coelce

coelce

coelce

coelce

NT-002/2011

# Normas Técnicas

coelce

IMPRESSÃO NÃO CONTROLADA

DIRETORIA TÉCNICA

PLANEJAMENTO E ENGENHARIA DE AT E MT

# NORMA TÉCNICA

# NT-002/2011 R-03

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO

# FOLHA DE CONTROLE

| **TIPO: NORMA TÉCNICA** | **CÓDIGO: NT-002/2011 R-03** |
|---|---|
| **TÍTULO:** FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM TENSÃO PRIMÁRIA DE DISTRIBUIÇÃO | |

**OBJETIVO:** Estabelecer regras e recomendações aos projetistas, construtores e consumidores, com relação à elaboração de projetos e execução de suas instalações, a fim de possibilitar o fornecimento de energia elétrica pela Coelce em tensão nominal de 13,8 kV entre fases.

**Documentos Substituídos:**

NT-002/2010 R-02 e DT-141/2011 R-00

| **DATA DA VIGÊNCIA:** | **LOCALIZAÇÃO ELETRÔNICA:** |
|---|---|
| 31 / 10 / 2011 | INTRANET: NORMAS / Técnicas / Normas Técnicas / Normas Técnicas<br>INTERNET: www.coelce.com.br / Sobre a Coelce / Normas Técnicas / Normas Técnicas |

| **ELABORAÇÃO** DATA: 18/10/2011 | **RECOMENDAÇÃO** DATA: 21/10/2011 |
|---|---|
| *Rômulo Thardelly Alves Moreira Sales*<br>*NORMAS E PROCEDIMENTOS* | *Keyla Sampaio Câmara*<br>*NORMAS E PROCEDIMENTOS* |
| **DE ACORDO** DATA: 24/10/2011 | **DE ACORDO** DATA: 24/10/2011 |
| *Roberto Gentil Porto Filho*<br>*PLANEJAMENTO E ENGENHARIA DE AT E MT* | *José Távora Batista*<br>*DIRETORIA TÉCNICA* |

**DIVULGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO:**
ÁREA DE NORMAS E PROCEDIMENTOS

## REVISÕES E ATUALIZAÇÕES

| Nº | DATA | OBJETO DA REVISÃO | REVISOR |
|---|---|---|---|
| 00 | 02/02/1991 | Estabelecer recomendações, descrições técnicas e requisitos para que a Coelce possa fornecer energia elétrica sob tensão primária de distribuição de 13,8kV | Roberto Gentil Porto Filho |
| 01 | 27/05/2002 | Atualização conforme Resolução 456 da ANEEL, fusão da NT-002 com a NT-005 e Revisão Geral | José Deusimar Ferreira<br>Jacinta Maria Mota Sales |
| 02 | 05/02/2010 | Alterados os itens de 1 a 14; incluído o item 16; incorporadas as Decisões Técnicas: DT-108 e DT-101 | Antônio Ribamar Melo Filgueira<br>Rômulo Thardelly Alves M.Sales |
| 03 | 18/10/2011 | Revisão geral para adequação à Resolução Normativa ANEEL Nº 414, de 9 de setembro de 2010. Alteração dos itens 1 ao 19. | Rômulo Thardelly Alves Moreira Sales |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| **CONSULTAS E SUGESTÕES:** | ÁREA DE NORMAS E PROCEDIMENTOS<br>Fone/Fax: (085) 3453-4166 / (085) 3453-4143<br>E-mail: normastecnicas@coelce.com.br / Outlook: Normas Técnicas |
|---|---|

## APRESENTAÇÃO

Esta Norma é aplicável às instalações novas, reformas e ampliações, quer tais instalações sejam provisórias, públicas ou particulares, quer sejam de consumidores cativos ou consumidores especiais.

Os consumidores, projetistas, construtores, inspetores da Coelce e demais usuários deste documento encontrarão informações sobre as condições gerais para fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição (13,8 kV).

São fornecidos os critérios básicos para instalação do ponto de entrega de energia e localização da medição, ajuste das proteções, além de apresentar o roteiro que disciplina a apresentação e aceitação dos projetos.

Esta Norma Técnica NT-002/2011 R-03 substitui a NT-002/2010 R-02, *Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição*, e cancela a Decisão Técnica DT-141/2011 R-00, *Atendimento ao Consumidor Especial*

**Elaboração:**

Roberto Gentil Porto Filho

**Revisão:**

| | |
|---|---|
| Rômulo Thardelly Alves Moreira Sales | Normas e Procedimentos |

**Equipe de Consenso:**

| | |
|---|---|
| Álvaro José de Araujo Filgueira | Operação Grupo A |
| Camilo Martins Castelo Branco Camurça | Planejamento AT e MT |
| Carlos Eduardo Guimarães | Relacionamento com Grandes Clientes |
| Deleon Ponte Parente | Operações Comerciais |
| Delfina Maria de Borba Pontes Barreto | Operações Grandes Clientes e Institucionais |
| Fábio da Rocha Ribeiro | Projeto e Obras de MT e BT Fortaleza e Metropolitana |
| Francisco Ernaldo da Silva | Normas e Procedimentos |
| José Caminha Alencar Araripe | Regulação e Mercado |
| Keyla Sampaio Câmara | Normas e Procedimentos |
| Nilo Sérgio Lacerda Maia | Projeto e Obras de MT e BT Fortaleza e Metropolitana |
| Paulo Henrique Almeida Cavalcante | Perdas de Grandes Clientes |
| Paulo Petrônio Gomes Lacerda de Freitas Veras | Planejamento de AT/MT |
| Paulo Rodrigues Bastos Neto | Projeto e Obras de MT e BT Fortaleza e Metropolitana |
| Rizonaldo Alves Paes | Clientes Preferenciais |
| Roberto Gentil Porto Filho. | Planejamento de AT e MT |
| Roberto Sampaio Junior | Análise de Projetos de Subestações Particulares de 13,8kV |
| Steferson Almeida Aderaldo | Operação Grupo A |

**Apoio:**

| | |
|---|---|
| Francisco Wabiner Barroso Barros | Normas e Procedimentos |
| Sandra Lúcia Alenquer da Silva | Normas e Procedimentos |

# SUMÁRIO

## 1 OBJETIVO

Estabelecer regras e recomendações aos projetistas, construtores e consumidores, com relação à elaboração de projetos e execução de suas instalações, a fim de possibilitar o fornecimento de energia elétrica pela Coelce em tensão nominal de 13,8 kV entre fases.

## 2 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

### 2.1 Legislação

Resolução Normativa ANEEL Nº 247, de 21/12/06, *Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências*;

Resolução ANEEL Nº 281, de 01/10/99, *Estabelece as condições gerais de contratação do acesso, compreendendo o uso e a conexão, aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica*;

Resolução Normativa ANEEL Nº 376, de 25/08/09, *Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre, e dá outras providências*;

Resolução Normativa ANEEL Nº 395, de 15/12/09, *Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências*;

Resolução Normativa ANEEL Nº 414 de 09/09/10, *Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada;*

Resolução Normativa ANEEL Nº 424, de 17/12/10, *Aprova a Revisão 2 dos Módulos 1, 2, 3, 5, 6 e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências*;

Lei Nº 9.427 de 26/12/96, *Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências*;

Lei Nº 9.074, de 07/07/95, *Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências*;

Lei Nº 11.337, de 26/07/06, *Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica*;

PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, *normas que disciplinam o relacionamento entre as distribuidoras de energia elétrica e demais agentes conectados aos sistemas de distribuição, que incluem redes e linhas em tensão inferior a 230 kV. Tratam, também, do relacionamento entre as distribuidoras e a Agência, no que diz respeito ao intercâmbio de informações*;

Procedimentos de Redes do ONS, *Documentos de caráter normativo elaborados pelo ONS (Operador Nacional do Sistema), com participação dos agentes, e aprovados pela ANEEL, que definem os procedimentos e os requisitos necessários à realização das atividades de planejamento da operação eletroenergética, administração da transmissão, programação e operação em tempo real no âmbito do SIN (Sistema Interligado Nacional)*;

Para uso dos documentos citados devem ser observadas as suas últimas versões ou documentos que os substituam.

### 2.2 Normas Brasileiras

NBR 5413, *Iluminância de Interiores*;

NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;

NBR 10068, *Folha de desenho - Leiaute e dimensões*;

NBR 14039, *Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV*;

NBR 15809, *Extintores de incêndio sobre rodas*;

NBR 15808, *Extintores de incêndio portáteis;*

NBR 15688, *Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus*;

NBR IEC 62271-200, *Conjunto de manobra e controle de alta-tensão - Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV.*

### 2.3 Documentos Técnicos da Coelce

CP-001, *Rede de Distribuição Aérea de Média e de Baixa Tensão*;

DT-042, *Utilização de Materiais em Rede Aérea de Distribuição de MT e BT;*

DT-104, *Instrução para Instalação de Geradores Particulares*;

DT-128, *Metodologia de Cálculo do Encargo Financeiro de Responsabilidade da Coelce e do Interessado;*

ET-116, *Conjunto de Medição Polimérico 15kV*;

ET-155, *Para-raios de Óxido de Zinco*;

NT-009, *Encargos e Participação Financeira em Obras do Sistema Elétrico da Coelce*;

PE-031, *Rede Primária de Distribuição Aérea de Energia Elétrica Urbana e Rura*l;

PM-01, *Padrão de Materiais da Coelce*.

### 2.4 Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho

Norma Regulamentadora NR 10, *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade*.

## 3 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta Norma se aplica aos consumidores cativos ou especiais atendidos em tensão primária de distribuição (13,8kV), em instalações novas, a reformar ou a ampliar.

## 4 TERMINOLOGIA

Para os efeitos desta Norma, se aplicam as seguintes definições, complementadas pelas contidas nas Resoluções da ANEEL, no PRODIST, nos Procedimentos de Redes do ONS e Normas Brasileiras – NBR.

### 4.1 Aterramento

Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação, incluindo o Neutro.

### 4.2 Baixa Tensão (BT)

Tensão nominal até o limite de 1000 volts.

### 4.3 Caixa de Medição

Caixa lacrável, destinada à instalação do(s) medidor(es) e seus acessórios.

### 4.4 Carga Instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

### 4.5 Classe Poder público

Independente da atividade a ser desenvolvida, caracteriza-se pelo fornecimento à unidade consumidora solicitado por pessoa jurídica de direito público que assuma as responsabilidades inerentes à condição de consumidor, incluindo a iluminação em rodovias e semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, exceto aqueles classificáveis como serviço público de irrigação rural, escola agrotécnica, iluminação pública e serviço público, considerando-se as seguintes subclasses:

a) Poder público federal;

b) Poder público estadual ou distrital; e

c) Poder público municipal.

### 4.6 Classe serviço público

A classe serviço público caracteriza-se pelo fornecimento exclusivo para motores, máquinas e cargas essenciais à operação de serviços públicos de água, esgoto, saneamento e tração elétrica urbana ou ferroviária, explorados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão ou autorização, considerando-se as seguintes subclasses:

a) Tração elétrica; e

b) Água, esgoto e saneamento.

### 4.7 Compartimento

Parte de um conjunto de manobra, controle e transformação em invólucro metálico, totalmente fechado, exceto as aberturas necessárias para interligações, controle ou ventilação.

### 4.8 Conjunto de Manobra, Controle e Transformação em Invólucro Metálico

É o conjunto de manobra, controle e transformação em invólucro metálico, no qual os componentes são dispostos em compartimentos separados com divisões metálicas, previstos para serem aterrados.

### 4.9 Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público, ou privado, legalmente representada, que solicite o fornecimento, a contratação de energia ou o uso do sistema elétrico à Coelce, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

### 4.10 Consumidor cativo

Consumidor ao qual só é permitido comprar energia da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do acessante, e, por isso, não participa do mercado livre e é atendido sob condições reguladas. O mesmo que consumidor não livre, não optante ou regulado.

### 4.11 Consumidor Especial

Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, na categoria de comercialização, que adquire energia proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no parágrafo 5º do artigo 26 da Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras do Grupo A reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da Lei Nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

### 4.12 Contrato de Fornecimento

Instrumento contratual em que a concessionária e o consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo "A" ajustam as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

### 4.13 Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD)

Contrato celebrado entre o acessante e a Coelce, que estabelece os termos e condições para o uso do sistema de distribuição e os correspondentes direitos, obrigações e exigências operacionais das partes.

### 4.14 Demais Instalações de Transmissão – DIT

Instalações integrantes de concessões de transmissão e não classificadas como rede básica.

### 4.15 Demanda

Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressa em quilowatts (kW) e quilovolt-ampère-reativo (kvar), respectivamente.

### 4.16 Demanda Contratada

Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela concessionária, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

### 4.17 Energia Elétrica Ativa

Energia elétrica que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).

### 4.18 Energia Elétrica Reativa

Energia elétrica que circula continuamente entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reativo-hora (kvarh).

### 4.19 Fator de Demanda

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.

### 4.20 Fator de Potência

Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.

### 4.21 Invólucros

Parte que envolve o conjunto de manobra, controle e transformação em chapa metálica ou material previamente aprovado pela Coelce, incluindo seus compartimentos, usada para impedir que as pessoas, acidentalmente se aproximem das partes vivas ou móveis nele contidas e para proteger os componentes internos contra os efeitos externos.

### 4.22 Média Tensão (MT)

Limite de tensão nominal acima de 1000V e abaixo de 69kV. No sistema Coelce a MT é de 13,8 kV entre linhas.

### 4.23 Posto de Medição

É o local reservado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição de um determinado consumidor, podendo ou não conter a caixa de medição.

### 4.24 Posto de Transformação

É o local destinado à instalação dos equipamentos e acessórios destinados a transformar tensão, corrente ou freqüência.

### 4.25 Potência Instalada

Soma das potências nominais dos transformadores instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

### 4.26 Prédio de Múltiplas Unidades Consumidoras – PMUC

É toda edificação que possua mais de uma unidade consumidora e que disponha de área comum de circulação e instalações com medição agrupada.

### 4.27 Rede Básica

Instalações de transmissão de energia elétrica que integram o Sistema Interligado Nacional – SIN, de propriedade de concessionárias de serviço público de transmissão, definida secundo critérios estabelecidos pela ANEEL.

### 4.28 Subestação

Parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

### 4.29 Subestação Abrigada

São consideradas aquelas instaladas em locais inteiramente abrigados, cujos equipamentos não estejam sujeitos a intempéries.

### 4.30 Tensão Primária de Distribuição

Tensão de 13,8kV utilizada nas redes de distribuição da Coelce, entre o secundário de suas subestações e os transformadores de distribuição.

### 4.31 Tensão Secundária de Distribuição

Tensão de 380/220 V, tensão trifásica e tensão monofásica, respectivamente.

### 4.32 Terminal de Consulta ao Consumo Individual – TCCI

Aquele que, instalado na unidade consumidora, permite ao consumidor visualizar o registro da medição de energia elétrica.

### 4.33 Unidade Consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

### 4.34 Unidade Consumidora do Grupo “A”

Unidade Consumidora que recebe energia em tensão igual ou superior a 2.300 volts.

## 5 CONSIDERAÇÕES

Esta Norma pode, em qualquer tempo, ser modificada por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a Coelce quanto às eventuais alterações.

As prescrições desta Norma não implicam no direito do consumidor imputar à Coelce quaisquer responsabilidades com relação à qualidade de materiais ou equipamentos, por ele adquiridos, com relação ao desempenho dos mesmos, incluindo os riscos e danos de propriedade ou segurança de terceiros, decorrentes da má utilização e conservação dos mesmos ou do uso inadequado da energia, ainda que a Coelce tenha aceito o projeto e/ou procedido vistoria.

A presente Norma não invalida qualquer outra sobre o assunto que estiver em vigor ou for criada pela ABNT, ou outro órgão competente. No entanto, em qualquer ponto onde, porventura, surgirem divergências entre esta Norma e outras emanadas dos órgãos supracitados, prevalecem as exigências mínimas aqui contidas, até a sua modificação, se for o caso.

## 6 LIMITES DE FORNECIMENTO

### 6.1 Consumidor Cativo

O fornecimento de energia elétrica a consumidor cativo deve ser realizado em MT (13,8kV) quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 30 kW e 2.500 kW.

### 6.2 Consumidor Especial

**6.2.1** O fornecimento de energia elétrica a consumidor especial deve ser realizado em MT (13,8kV) quando a carga instalada na unidade consumidora for maior ou igual a 500 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 500 kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horossazonal.

**6.2.2** O fornecimento de energia elétrica a um conjunto de unidades consumidoras pertencentes a consumidor especial deve ser em MT (13,8kV) quando:

a) A carga instalada em cada unidade consumidora for superior a 75 kW;

b) A soma da carga instalada de todas as unidades consumidoras seja maior ou igual a 500 kW;

c) A demanda a ser contratada pelo interessado, para fornecimento, estiver compreendida entre 500 kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horossazonal.

**NOTA:** Estas unidades consumidoras devem estar localizadas em áreas contíguas, caso contrário, devem possuir o mesmo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ.

### 6.3 Limites de Fornecimento Especial

**6.3.1** A Coelce pode estabelecer a tensão de fornecimento sem observar os limites de que trata o Item 6.1, quando a unidade consumidora incluir-se em um dos seguintes casos:

a) Possuir equipamentos que pelas suas características de funcionamento ou potência, possam prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores;

b) Apresentar aumento de carga instalada suficiente para ser atendido em tensão de primária de distribuição, mas localizar-se em PMUC que não oferece condições para ser atendida nesta tensão. Neste caso o atendimento deve ser em tensão secundária de distribuição;

c) Havendo conveniência técnica e econômica para o sistema elétrico da Coelce, desde que haja anuência do consumidor.

**6.3.2** O consumidor pode optar por tensão superior às referidas no item 6.1, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico, sendo de sua responsabilidade os investimentos adicionais necessários ao atendimento, conforme NT-009.

**6.3.3** O enquadramento em um dos casos do item 6.3.1 obriga a Coelce e o consumidor a inclusão de cláusula no Contrato de Fornecimento, detalhando as razões para sua utilização.

**6.3.4** O consumidor titular de unidade consumidora com características de atendimento em tensão secundária, exceto nos casos de sistemas subterrâneas em tensão secundária, pode optar por tensão primária de distribuição, desde que a Coelce constate viabilidade técnica no seu subsistema elétrico e o consumidor assuma os investimentos adicionais necessários ao atendimento.

**6.3.5** Deve ser atendida em MT (13,8 kV), a critério da Coelce, a unidade consumidora que, mesmo apresentando carga instalada inferior a 75 kW, possua em suas instalações, pelo menos, um dos seguintes equipamentos:

a) Motor trifásico com potência individual maior que 30 CV, em 380 V;

b) Aparelho trifásico não resistivo, com potência individual maior que 20 kVA;

c) Máquina de solda a transformador trifásico com potência maior que 15 kVA;

d) Aparelho de Raios X trifásico ou outros aparelhos hospitalares com potência maior que 20 kVA;

e) Bate-estaca, elevador de carga, betoneira, grua ou equipamento similar, ou equipamentos que possuam cargas pulsantes, que estejam localizados em canteiros de obra e cuja potência individual ultrapasse a 10 CV.

**6.3.6** A UC suprida em tensão secundária de distribuição que apresentar aumento de carga que venha a caracterizar o fornecimento em tensão primária de distribuição ou que apresente equipamentos descritos no item 6.3.5 deve tomar providências cabíveis, a fim de adequar a sua instalação às exigências constantes desta Norma.

### 6.4 Alteração da Potência Instalada

Qualquer aumento ou redução da potência instalada em transformação deve ser precedido da aceitação do projeto elétrico. Caso o aumento de carga prejudique o atendimento a outras unidades consumidoras, a Coelce deve suspender imediatamente o fornecimento da unidade consumidora causadora do problema.

## 7 SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA

### 7.1 Recomendações Gerais

O fornecimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do Grupo A pode ser efetuado por meio de subestação compartilhada, desde que observadas as seguintes condições:

a) As unidades consumidoras devem estar localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não envolvidos no referido compartilhamento;

b) A existência de prévio acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento, no caso de adesão de outras unidades consumidoras além daquelas inicialmente pactuadas;

c) A máxima demanda contratada para cada unidade consumidora deve ser de 200 kW. Em casos de aumento de demanda acima deste valor, a unidade consumidora deve adequar suas instalações para construção de uma subestação individual;

d) A medição das unidades consumidoras deve ser realizada conforme Desenhos 002.14, 002.15 e 002.16;

e) Deve ser instituída uma Unidade Consumidora Totalizadora do Grupo A de responsabilidade da administração do empreendimento, a qual deve ser atribuída à diferença entre:

   – a demanda apurada de todas as unidades consumidoras do compartilhamento e a medição totalizadora;
   – a energia elétrica integralizada das unidades consumidoras do compartilhamento e a medição totalizadora.

f) O sistema de medição aplicado à subestação compartilhada deve garantir o sincronismo entre os medidores;

g) O compartilhamento não se aplica às unidades consumidoras prestadoras do serviço de transporte público por meio de tração elétrica ,desde que tenham sido cumpridas todas as exigências legais, inclusive a obtenção de licença, autorização ou aprovação das autoridades competentes;

h) Na hipótese de um titular de unidade consumidora de subestação compartilhada tornar-se consumidor livre, a medição de todas as unidades consumidoras dessa subestação deve obedecer à Especificação Técnica definida em regulamentação específica;

i) Os custos associados à implementação do sistema de medição para subestação compartilhada são de responsabilidade dos consumidores interessados;

j) Todas as caixas de medição devem possuir sensores de abertura de tampa e o sistema de medição deve alertar a Coelce quando houver abertura indevida da tampa;

k) A subestação deve possuir abertura para a via pública e a Coelce deve possuir livre e fácil acesso. A Coelce pode suspender o fornecimento após notificação a todos os consumidores do compartilhamento, quando o acesso da Coelce for impedido;

l) Qualquer alteração ou serviço executado dentro da subestação compartilhada deve ser comunicada à Coelce e esta deve acompanhar qualquer serviço executado nas caixas de medição e proteção. Ex: troca do disjuntor termomagnético;

m) Qualquer execução de serviço dentro da subestação compartilhada é de responsabilidade da administração do empreendimento e deve ser precedida de comunicação formal a todos os consumidores participante do compartilhamento;

n) A Coelce deve realizar suspensão do fornecimento de todas as unidades consumidoras da subestação compartilhada em caso de realização de atividade irregular realizada pela Unidade Consumidora Totalizadora, mesmo que as demais unidades consumidoras estejam em situação regular com a Coelce;

o) A suspensão do fornecimento citada na alínea ”n” pode ser realizada de forma unificada na chave de derivação a montante da medição totalizadora;

p) A suspensão do fornecimento de energia da Unidade Consumidora Totalizadora sempre deve ser realizada a montante da medição totalizadora;

q) Qualquer desvio de carga realizado após a medição totalizadora é de responsabilidade da administração do empreendimento, uma vez que esta é responsável pela medição totalizadora.

### 7.2 Aprovação do Projeto de Subestação Compartilhada

A aprovação de projeto de subestação compartilhada está condicionada à prévia homologação, pela Coelce, do sistema de medição que permita o sincronismo entre os medidores.

## 8 PROCEDIMENTOS DE ACESSO PARA CONSUMIDOR ESPECIAL

### 8.1 Processo de Viabilização do Acesso

Os procedimentos de acesso necessários para a conexão do consumidor especial ao sistema elétrico da Coelce estão definidos neste item.

O processo de viabilização do acesso compreende as seguintes Etapas:

a) Etapa 1 - Consulta de Acesso;

b) Etapa 2 - Informação de Acesso;

c) Etapa 3 - Solicitação de Acesso;

d) Etapa 4 - Parecer de Acesso.

Para a emissão da informação de acesso e do parecer de acesso, a Coelce pode solicitar informações adicionais aos consumidores, tendo em vista que o detalhamento das informações depende do tipo e porte das instalações, bem como dos impactos no sistema elétrico da Coelce.

## 8.2 Etapas da Viabilização do Acesso

### *8.2.1 Etapa 1 - Consulta de Acesso*

A consulta de acesso é opcional para os consumidores especiais, entretanto, a Coelce sugere que esta seja formulada, pois possui caráter orientativo e fornece subsídios para que o consumidor formule a Solicitação de Acesso e desenvolva a análise de viabilidade do seu projeto da forma mais correta possível. Na Tabela 1 estão apresentadas as ações e prazos para consulta de acesso. Ver Anexo A.

**Tabela 1:** Ações e Prazos para Consulta de Acesso

| Acessante | Ação | Prazo |
|---|---|---|
| Consumidor Especial | O consumidor deve encaminhar a Consulta de Acesso à Coelce, conforme o Modelo apresentado no Anexo A | Definido pelo consumidor |

### *8.2.2 Etapa 2 – Informação de Acesso*

A informação de acesso é a resposta formal e obrigatória da Coelce à consulta de acesso. Na Tabela 2 estão apresentadas as ações e prazos para informação de acesso. Ver Anexo B.

**Tabela 2:** Ações e Prazos para Informação de Acesso

| Acessante | Ação | Prazo |
|---|---|---|
| Consumidor Especial | A Coelce deve responder a Consulta de Acesso com as informações sobre o seu sistema elétrico, conforme modelo apresentado do Anexo B | Até 60 dias a partir da data de recebimento da consulta de acesso |

### *8.2.3 Etapa 3 – Solicitação de Acesso*

A solicitação de acesso é o requerimento obrigatório formulado pelo consumidor especial à Coelce, apresentando o projeto das instalações de conexão e solicitando a conexão ao sistema de distribuição. Na Tabela 3 são apresentadas as ações e prazos para solicitação de acesso.

**Tabela 3:** Ações e prazos para Solicitação de Acesso

| Acessante | Ação | Prazo |
|---|---|---|
| Consumidor Especial | O consumidor deve encaminhar a solicitação de acesso à Coelce, contendo os estudos e informações apresentadas no Anexo C. | Definido pelo acessante |

Quando o consumidor não emitir consulta de acesso à Coelce, a solicitação de acesso deve conter, quando, cabível, os itens listados no Anexo A.

Caso a Coelce verifique a necessidade de informações adicionais, a mesma deve notificar ao acessante em até 30 (trinta) dias a partir da data de solicitação de acesso. O consumidor especial deve apresentar os estudos e informações adicionais solicitadas em até 60 (sessenta) dias a partir da data de recebimento da notificação formal da Coelce. Caso as informações adicionais sejam apresentadas fora do prazo de 60 (sessenta) dias o processo de solicitação de acesso deve ser cancelado.

Cabe salientar que, caso a integração do empreendimento ao sistema elétrico exija a implantação de ampliações, reforços ou melhorias, a sua concretização depende da conclusão das obras necessárias.

O consumidor especial deve indicar claramente em suas propostas todos os pontos que apresentem discordância desta Norma, identificando os itens e apresentando suas justificativas. Os pontos das propostas que divergem desta norma devem ser analisados pela Coelce, cabendo à mesma o direito de aceitar ou não.

#### *8.2.4 Etapa 4 - Parecer de Acesso*

A Coelce deve emitir o parecer de acesso definindo as condições de acesso do empreendimento, conforme ações e prazos apresentados a seguir:

##### 8.2.4.1 Ações para o Parecer Técnico

A Coelce deve, quando cabível, informar:

a) A classificação da atividade do consumidor;

b) As características do sistema de distribuição da Coelce e do ponto de conexão, incluindo requisitos técnicos e padrões de desempenho;

c) A relação das obras e serviços necessários no sistema de distribuição da Coelce, com a informação dos prazos para a sua conclusão, especificando as obras de responsabilidade do consumidor e aquelas de responsabilidade da Coelce;

d) A participação financeira, deve seguir as prescrições da NT-009 e DT-128;

e) As informações gerais relacionadas ao ponto de conexão;

f) Necessidade ou não de instalação de medidor de retaguarda com medição de qualidade;

g) Os modelos dos contratos a serem celebrados;

h) As tarifas de uso aplicáveis;

i) As responsabilidades do consumidor;

j) Informações sobre equipamentos ou cargas susceptíveis de provocar distúrbios ou danos no sistema de distribuição da Coelce ou nas instalações de outros acessantes;

k) Os impactos na Rede Básica e nas DIT.

**NOTAS:**

**1:** Quando o consumidor não emitir consulta de acesso à Coelce, o parecer de acesso deve conter, quando cabível, os itens da informação de acesso listados no Anexo B.

**2:** O Parecer de Acesso deve ser parte integrante do CUSD.

##### 8.2.4.2 Prazos para o Parecer Técnico de Acesso

A Coelce deve cumprir os seguintes prazos para emissão do parecer de acesso:

a) 30 (trinta) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando a conexão não acarretar obras de reforço no Sistema Elétrico da Coelce;

b) 120 (cento e vinte) dias após o recebimento da solicitação de acesso, quando a conexão acarretar obras de reforço no Sistema Elétrico da Coelce e impactar na Rede Básica ou necessidade de elaboração de estudo ou informação adicional pelo consumidor;

c) Quando o acesso ao sistema de distribuição exigir execução de obras de reforço ou ampliação na Rede Básica ou nas DIT, devem ser observados os procedimentos e prazos definidos nos Procedimentos de Rede do ONS.

A Coelce se reserva o direito de tornar nulo o Parecer de Acesso emitido e requerer novos estudos contemplando as características reais do sistema de geração, se na fase de análise de projeto, fiscalização, construção da obra ou comissionamento for verificada diferença dos dados declarados para os estudos de acesso com relação ao que foi executado na obra.

# 9 ENTRADA DE SERVIÇO

É o trecho do circuito com toda a infraestrutura adequada à ligação, fixação, caminhamento, sustentação e proteção dos condutores, que vão do ponto de ligação da rede até a proteção geral de MT do consumidor.

## 9.1 Elementos Essenciais da Entrada

Além da infraestrutura adequada à composição eletromecânica, os elementos essenciais da entrada são:

- Ponto de Ligação;
- Ramal de Ligação;
- Ponto de Entrega;
- Ramal de Entrada.

### *9.1.1 Ponto de Ligação*

É o ponto da rede da Coelce do qual deriva o ramal de ligação, ficando após as chaves de derivação.

### *9.1.2 Ramal de Ligação*

É o conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de ligação da rede primária da Coelce e o ponto de entrega. Para ramal de ligação derivado de rede aérea devem ser seguidas as seguintes prescrições:

a) Deve ser de montagem necessariamente aérea e ao tempo em toda a sua extensão e ter comprimento máximo de 40 metros;

b) Os condutores devem seguir as especificações da Coelce e a sua instalação deve obedecer às Normas ABNT específicas e recomendações dos fabricantes;

c) Ser projetado, construído, operado e mantido pela Coelce, sem a participação financeira do consumidor de acordo com a legislação em vigor;

d) Deve atender as distâncias de segurança e as alturas mínimas em relação ao solo determinadas no PE-031 e na NBR 15688;

e) A Coelce, por ocasião da consulta prévia, deve indicar o ponto do seu sistema no qual há condições técnicas para derivar o ramal de ligação para a unidade consumidora;

f) A classe de isolamento requerida para o ramal de ligação aéreo deve ser igual a classe de isolamento da rede de distribuição da qual deriva o ramal de ligação, seguindo o que estabelece o item 14;

g) Deve ser instalada e operada exclusivamente pela Coelce, uma chave fusível unipolar tipo expulsão ou outro equipamento de manobra na derivação do ramal de ligação;

h) Não deve ser acessível a janelas, sacadas, telhados, áreas ou quaisquer outros elementos fixos não pertencentes à rede, devendo qualquer condutor do ramal atender as distâncias de segurança do Desenho 002.09. Não estão incluídas, neste caso, as janelas de ventilação e iluminação dos postos de proteção e transformação;

i) Não deve cruzar outro terreno que não seja o da unidade consumidora;

j) Não deve haver edificações definitivas ou provisórias, plantações de médio ou grande porte sob o mesmo, ou qualquer obstáculo que lhe possa oferecer dano, a critério da Coelce, seja em domínio público ou privado;

k) No caso de travessia de cerca ou grade metálica deve haver aterramento no trecho sob o ramal seccionamento da cerca ou grade com comprimento maior que 20 metros. O seccionamento deve

ser de 20 m de largura, compreendendo 10 m de cada lado, a partir do eixo da linha o aterramento será instalado no mourão central do trecho seccionado;

l) A Coelce não se responsabiliza por quaisquer danos decorrentes da aproximação ou de contato acidental de suas redes com tubovias, passarelas, elevados, marquises, etc., no caso da construção ter sido edificada posteriormente à ligação da unidade consumidora;

m) Quando o poste de derivação do ramal de ligação estiver do mesmo lado da via pública onde se localiza a estrutura de medição, a distância medida, seguindo a direção da via pública, entre a estrutura de medição e a estrutura de derivação do ramal de ligação deve ser de no mínimo 3 metros.

#### *9.1.3 Ponto de Entrega*

É a conexão do sistema elétrico da Coelce com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, devendo obedecer às seguintes prescrições:

a) Quando existir propriedade de terceiros, em área urbana, entre a via pública e a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, o ponto de entrega deve situar-se no limite da via pública com a primeira propriedade. O consumidor deve apresentar o Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural, conforme Anexo D;

b) Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Coelce não atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura na propriedade do consumidor, que deve estar no limite da via pública com a propriedade. Ver Desenho 002.19;

c) Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Coelce atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura após a derivação da rede nessa propriedade. Deve haver vias de acesso até o ponto de entrega que permita o livre e fácil acesso dos veículos e equipes da Coelce ou de suas empresas parceiras. Ver Desenho 002.19.

d) Cada unidade consumidora deve ter apenas um ponto de entrega;

e) Todos os materiais e equipamentos da estrutura do ponto de entrega, tais como: postes, cruzetas, ferragens, isoladores, para-raios, muflas, chaves, caixas de medição etc. devem ser adquiridos, instalados e mantidos pelo consumidor e devem seguir as prescrições do item 14;

f) É de responsabilidade do consumidor, manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora;

g) A Coelce deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis;

h) O consumidor titular de unidade consumidora do Grupo A é responsável pelas instalações necessárias ao abaixamento da tensão, transporte de energia e proteção dos sistemas, além do ponto de entrega.

#### *9.1.4 Ramal de Entrada*

É o conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a proteção geral de MT. O ramal de entrada pode ser aéreo ou subterrâneo e deve obedecer às seguintes prescrições:

a) Ser construído, mantido e reparado às custas do interessado;

b) Quaisquer serviços no ramal de entrada devem ser feitos mediante autorização e supervisão da Coelce;

c) A Coelce não possui responsabilidade sobre quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros;

d) Não é permitida travessia de via pública;

e) O(s) poste(s) do ramal de entrada deve(m) ser localizado(s) de modo a não permitir abalroamento de veículos;

f) As junções entre condutores de materiais diferentes devem ser feitas exclusivamente com conectores apropriados que não possibilitem a corrosão.

#### 9.1.4.1 Ramal de Entrada Aéreo

Além das anteriores, deve obedecer às seguintes prescrições:

a) As definidas nas alíneas “f”, “h”, “i” e “k” do item 9.1.2;

b) Os condutores podem ser de cobre ou alumínio sendo que o uso do alumínio só é permitido nos ramais derivados de linhas cujos condutores sejam também de alumínio. Sua seção deve ser dimensionada pelo projetista e aceita pela Coelce;

c) Não deve ultrapassar 50 metros.

#### 9.1.4.2 Ramal de Entrada Subterrâneo.

É o conjunto de condutores e acessórios cujo caminhamento se faz, em parte ou no todo, em nível abaixo da superfície do solo, com os respectivos materiais necessários à sua fixação e interligação elétrica do ponto de entrega à proteção geral de MT.

O ramal de entrada subterrâneo não pode ultrapassar 50 metros de comprimento e deve obedecer às seguintes prescrições:

a) Os condutores devem ser preferencialmente instalados em dutos. Se diretamente enterrados, total ou parcialmente, devem ser à prova de umidade e ter proteção adequada de acordo com o Desenho 002.18;

b) O(s) duto(s) deve(m) situar-se a uma profundidade mínima de 0,60 m, e quando cruzar locais destinados a trânsito interno de veículos, ser convenientemente protegido(s) por uma das formas sugeridas no Desenho 002.18;

c) Deve ser derivado de uma estrutura fixada em terreno da própria unidade consumidora e ser aceito pela Coelce;

d) Não deve cruzar terreno(s) de terceiro(s);

e) No trecho fora do solo, o ramal de entrada subterrâneo deve ser protegido mecanicamente até a uma altura de 5 m, através de eletroduto de aço zincado, classe pesado, de diâmetro interno mínimo igual a 100 mm, ou por outro meio que ofereça a mesma segurança. Nas extremidades dos eletrodutos deve ser prevista proteção mecânica contra danificação do isolamento dos condutores;

f) Deve ser construída uma caixa de passagem no mínimo a 0,70 m do poste de descida do ramal de entrada subterrâneo e no máximo a distância exigida pelo raio de curvatura dos condutores;

g) O comprimento máximo retilíneo entre duas caixas de passagem é de 30 m;

h) As capas metálicas dos condutores devem ser ligadas à terra na extremidade do condutor localizado na subestação da unidade consumidora ou em outro ponto de seccionamento. A segunda extremidade do condutor, localizado na estrutura de medição, não necessita ser aterrada;

i) Não é permitido o emprego de condutores com isolação em cloreto de polivinila ou copolímero de cloreto de vinila e acetato de vinila ou polietileno termoplástico;

j) Em todo ponto onde haja mudança de direção no caminhamento do ramal de entrada, com ângulo superior a 45 graus, deve ser construída uma caixa de passagem;

k) É conveniente que as caixas de passagem sejam construídas de modo que permitam folga nos condutores de acordo com o raio mínimo de curvatura especificado pelo fabricante;

l) As caixas de passagem devem ter dimensões mínimas internas de 0,80 x 0,80 x 0,80 m, com uma camada de brita de 0,10 m no fundo da mesma. O tampão de entrada da caixa deve permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro. Os dutos devem estar no mínimo a 0,25 metros da brita;

m) Não são aceitas emendas nem derivações nos cabos do ramal de entrada subterrâneo;

n) Quando for utilizada curva de 90 graus para permitir a descida ou subida dos condutores do ramal de entrada subterrâneo, esta deve ter um raio de curvatura superior a 20 (vinte) vezes o diâmetro do cabo;

o) Todo ramal de entrada subterrâneo, de preferência, deve ser composto de 3 cabos unipolares, recomendando-se a instalação de um cabo reserva da mesma natureza dos cabos energizados;

p) As extremidades dos dutos, nas caixas de passagens, devem ser impermeabilizadas com materiais que permitiam posterior remoção, sem danos aos dutos e ao isolamento dos cabos.

#### 9.1.4.3 Ramal de Entrada Misto

É aquele constituído de instalações aéreas e subterrâneas. Seu projeto e construção deve obedecer às prescrições pertinentes dos ramais de entrada aéreo e subterrâneo. O trecho subterrâneo não pode ultrapassar 50 metros de comprimento.

## 10 SUBESTAÇÕES

A subestação, contendo infraestrutura, transformador e equipamentos de proteção, é de responsabilidade da Unidade Consumidora e a Coelce recomenda o atendimento da NBR 14039 e das normas de segurança aplicáveis. Quando o transformador da subestação for de instalação aérea, o mesmo pode ser instalado na estrutura de medição, conforme item 11.6.4.

### 10.1 Recomendações Gerais

**10.1.1** As subestações devem ser localizadas em local de livre e fácil acesso em condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança, podendo ser abrigadas ou ao tempo, ser instaladas na superfície, subterrânea ou acima da superfície do solo.

**10.1.2** As subestações podem ou não ser parte integrante de outras edificações, devendo atender a requisitos de segurança e ser devidamente protegidas contra danos acidentais decorrente do meio ambiente.

**10.1.3** Todos os compartimentos da subestação devem ser destinados exclusivamente à instalação de equipamentos de transformação, proteção e outros, necessários ao atendimento da unidade consumidora. Não é permitida a instalação de dutos destinados à rede de água, gás, esgoto ou outra instalação não destinada à eletricidade no interior da subestação.

**10.1.4** Os equipamentos de controle, proteção, manobra e medição, operando em baixa tensão, devem constituir conjunto separado das instalações de MT, a fim de permitir fácil acesso, com segurança, a pessoas qualificadas, sem interrupção de circuito de média tensão.

**10.1.5** As distâncias mínimas de segurança devem ser conforme Desenhos 002.10 e 002.11.

**10.1.6** O arranjo dos equipamentos da subestação deve ser feito de modo a permitir facilidade de operação e remoção.

**10.1.7** A subestação deve ser provida de pelo menos uma unidade de extintor de incêndio para uso em eletricidade, instalada nas imediações da porta de acesso a pessoas. O meio extintor deve ser gás carbônico e o aparelho deve estar de acordo com as NBRs 15808 e 15809.

**10.1.8** As subestações devem ter características construtivas definitivas, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores.

**10.1.9** Devem ser atendidas as normas de segurança aplicáveis.

**10.1.10** No interior das subestações deve estar disponível, em local de fácil acesso, um diagrama unifilar geral atualizado da instalação, com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção, atendendo as prescrições da NR 10.

**10.1.11** Devem ser fixadas externamente, nos locais possíveis de acessos à subestação, e internamente, nos locais possíveis de acessos às partes energizadas, placas com os dizeres “Perigo de Morte” e o respectivo símbolo.

**10.1.12** Todos os dizeres das placas e esquemas devem ser em língua portuguesa, sendo permitido o uso de línguas estrangeiras adicionais.

**10.1.13** Como orientação ao projetista, as dimensões médias e peso máximo dos transformadores trifásicos a óleo estão relacionados na Tabela 11.

**10.1.14** Os barramentos devem ser identificados com as seguintes cores:

- Fase A – AZUL;
- Fase B – BRANCO;
- Fase C – VERMELHO;
- Neutro – AZUL CLARO.

## 10.2 Subestação Abrigada

São consideradas aquelas instaladas em locais inteiramente abrigados, cujos equipamentos não estejam sujeitos a intempéries.

### *10.2.1 Recomendações Gerais*

**10.2.1.1** Os corredores de controle e manobra e os locais de acesso devem ter dimensões suficientes para que haja espaço livre mínimo de circulação de 0,70 m, com todas as portas abertas, na pior condição ou com equipamentos extraídos em manutenção. Os locais de manobra devem possuir espaço livre em frente ao volante dos dispositivos de seccionamento de, no mínimo, 1,20 m e os locais de controle devem possuir espaço livre em frente aos comandos de no mínimo 1,00 m.

**10.2.1.2** Os corredores devem ficar permanentemente livres, não podendo em hipótese alguma, ser empregados para outras finalidades.

**10.2.1.3** As subestações devem ser providas de iluminação artificial e sempre que possível, de iluminação natural, atendendo os níveis de iluminamento estabelecidos pela NBR 5413. Devem possuir também iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas.

**10.2.1.4** Todas as aberturas de iluminação e ventilação devem ser providas de telas metálicas resistentes, com malha de no mínimo 5 mm e no máximo 13 mm, instaladas externamente. Quando as aberturas tiverem por finalidade apenas a iluminação, as telas metálicas podem ser substituídas por vidro aramado.

**10.2.1.5** As subestações devem possuir ventilação natural, sempre que possível, ou forçada.

**10.2.1.6** No local de funcionamento do equipamento, a diferença entre a temperatura interna, medida a 1 metro da fonte de calor a plena carga, e a externa, medida à sombra, não deve ultrapassar 15ºC.

**10.2.1.7** A temperatura ambiente da subestação com permanência de operador não deve ultrapassar 35º C, e quando não for possível, a temperatura da subestação deve ser no máximo igual a

temperatura externa à sombra. O local de permanência dos operadores deve ser separado da subestação quando não for possível atender o critério de temperatura máxima.

**10.2.1.8** A fim de evitar a entrada de chuva, enxurrada e corpos estranhos, as aberturas para ventilação devem ter as seguintes características:

a) Devem situar-se, no mínimo, a 20 cm acima do piso exterior;

b) Devem ser construídas em forma de chicana;

c) Devem ser protegidas externamente por tela metálica resistente com malha de abertura mínima de 5 mm e máxima de 13 mm;

d) Aplicação de filtros adequados nas entradas de ar da subestação em comunicação com ambientes poluídos ou que contenham materiais em suspensão.

**10.2.1.9** Os postos de transformação devem dispor de um sistema de drenagem do óleo para transformadores com volume de óleo igual ou superior a 100 litros, independente da potência, de maneira a limitar a quantidade de óleo, que possivelmente possa ser derramado, devido a um rompimento eventual do tanque do transformador. Como sugestão, ver Desenho 002.20.

**10.2.1.10** Nas instalações abrigadas, pisos impermeáveis com soleira apropriada podem ser utilizados como depósito de óleo se não mais que 3 (três) transformadores ou outros equipamentos estiverem instalados e se cada um deles contiver menos de 100 litros.

**10.2.1.11** As aberturas de acesso de serviço de emergência devem abrir para fora e apresentar facilidade de abertura pelo lado interno.

**10.2.1.12** Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de liquido por pólo inferior a 1 litro. Considera-se como parte integrante o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Ver Desenho 002.21.

**10.2.1.13** Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e porta corta-fogo. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter volume de líquido por pólo inferior a 1 litro. Ver Desenho 002.21.

**10.2.1.14** As subestações que utilizam transformadores em líquido isolante inflamável só podem ser instaladas ao nível do solo.

**10.2.1.15** As subestações que utilizam transformadores em líquido isolante não inflamável ou a seco podem ser instalados em qualquer pavimento.

**10.2.1.16** Quando a subestação possuir mais de um pavimento, a comunicação entre eles deve ser feita por meio de escada facilmente acessível, provida de corrimão e com largura mínima de 0,70 m. A distância entre o plano do primeiro degrau da escada e qualquer equipamento não pode ser inferior a 1,60 m.

**10.2.1.17** As portas de acesso a pessoas devem ser metálicas ou totalmente revestidas em chapas metálicas com dimensões mínimas de 0,80 x 2,10 m, abrindo, obrigatoriamente, para fora.

**10.2.1.18** A ventilação interior da subestação deve ser feita através, de no mínimo, duas janelas, construídas em forma de chicana com abertura mínima de 0,30 metros quadrados, para cada 100 kVA de capacidade instalada em transformação, sendo dispostas uma, o mais próximo possível do teto e a outra a 0,20 m do piso de maior cota, se possível colocadas em paredes opostas. Na impossibilidade de se ter ventilação natural, deve ser empregada ventilação forçada, que pode ser através de condicionadores de ar ou exaustores, dimensionados conforme Tabelas 15 ou 16.

**10.2.1.19** O pé direito mínimo deve ser de 3 m. Quando existir viga, é admitida uma altura mínima de 2,50 m, medida na face inferior da viga, desde que mantidas as demais distâncias de segurança.

### *10.2.2 Instalações ao Nível do Solo ou Acima*

Devem satisfazer às seguintes prescrições:

a) Nas subestações instaladas em nível superior ao do térreo, deve ser prevista uma porta de acesso à parte externa da edificação, com a finalidade de locomover os equipamentos, com dimensões mínimas iguais às do maior transformador mais 0,60 m;

b) A porta de acesso à via pública não é necessária quando houver elevadores e corredores com dimensões adequadas, conforme alínea “a”, para o transporte do equipamento até a via pública;

c) O teto deve ser de concreto armado, com espessura mínima de 0,05 m;

d) Nas instalações com entrada aérea, as parede internas devem possuir espessura mínima de 0,15 m e as paredes externas de 0,30 m, satisfazendo as prescrições do Desenho 002.22;

e) Nas instalações com entrada subterrânea, a espessura das paredes (internas e externas) devem ser, no mínimo, de 0,15 m;

f) As subestações de instalação acima do nível do solo devem ter sua laje convenientemente projetada em função do peso dos equipamentos a serem instalados.

### *10.2.3 Instalações Abaixo do Nível do Solo*

Devem satisfazer às seguintes prescrições:

a) As paredes, piso e teto devem apresentar total impermeabilidade contra infiltração de água;

b) Observadas as prescrições gerais sobre entrada e saída de energia, devem ser tomadas as devidas precauções contra a entrada de água, devendo os dutos serem vedados nas suas extremidades;

c) Todos os cubículos devem ser providos de, no mínimo, 2 (duas) aberturas: uma para acesso de material e outra para serviço de emergência, podendo esta última ser inscrita na abertura de acesso de materiais;

d) As aberturas de acesso de materiais devem possuir dimensões compatíveis com os equipamentos;

e) Os acessos de serviço de emergência, quando laterais, devem ter as dimensões mínimas de 0,80 x 2,10 m, e quando localizados no teto, devem ter dimensões suficientes para permitir a inscrição de um círculo de 0,60 m de diâmetro;

f) As paredes internas devem ter espessura mínima de 0,15 m;

## 10.3 Subestação de Instalação Exterior

São consideradas aquelas instaladas ao ar livre onde seus componentes estão sujeitos a ação das intempéries. Podem ser em cabines pré-fabricadas próprias para uso ao tempo, transformador tipo pedestal ou instaladas em postes.

### *10.3.1 Subestações instaladas em postes*

Devem atender aos seguintes critérios:

a) Devem ser atendidas as distâncias mínimas de segurança dos Desenhos 002.09 e 002.12;

b) Os equipamentos devem apresentar condições necessárias de resistência e estabilidade, como também de isolamento adequado para instalação ao tempo;

c) Admite-se a montagem de transformador em postes até a potência de 300 kVA, devendo a altura e esforço do poste ser dimensionados para garantir as distâncias mínimas de segurança e suportar os esforços mecânicos . Ver Desenhos 002.07, 002.12 e Tabela 17.

#### *10.3.2 Cabines pré-fabricadas*

Podem ser aceitas desde que:

a) O projeto e construção da cabine primária pré-fabricada deve atender, além das prescrições deste documento, à norma NBR IEC 62271-200;

b) Sejam previamente aceitas pela Coelce;

c) Não devem ser instaladas em locais sujeitos a vibrações, a abalroamento de veículos ou a qualquer dano provocado por movimentação de peças;

d) Deve ser evitada a localização sob árvores;

e) Não devem ser instaladas em locais excessivamente úmidos ou sujeitos à inundações;

f) Não é permitida a instalação dos invólucros metálicos sobre piso abaixo do qual passam tubulações contendo gases ou líquidos combustíveis;

g) Não deve ser instalada em ambientes contendo depósitos de gases ou combustíveis inflamáveis;

#### *10.3.3 Subestação com Transformador Pedestal (Pad Mounted)*

Pode ser utilizado transformador pedestal atendendo as seguintes recomendações:

a) Os transformadores tipo pedestal devem ser instalados em terreno pertencente à unidade consumidora, preferencialmente, em praças, jardins, passeios com dimensões suficientes, ilhas ou outros locais afastados das vias de circulação comum de pessoas;

b) Os transformadores em pedestal não devem ser instalados na parte interna de edificações;

d) Ao lado da base do transformador deve existir um espaço que permita a circulação de pessoas para inspeção e manutenção, considerando-se no mínimo 0,70 m nas laterais e fundo e 1,00 m na frente. Quando a porta do transformador estiver aberta, deve haver um espaço livre de no mínimo 0,70 m para circulação;

e) A localização de transformador pedestal deve levar em consideração a possibilidade de sua instalação e retirada através de caminhão guindauto;

f) Para transformadores instalados próximos a locais de circulação de pessoas recomenda-se que o acesso seja restrito, através de instalação de cercas ou grades, mantendo uma distância mínima, entre os mesmos e a base do transformador, de 0,70 m nas laterais e no fundo, e 1,00 m na frente. A cerca deve possuir portões com aberturas para fora da área cercada. Todos os componentes metálicos não energizados devem ser aterrados;

g) Deve ter uma camada mínima de 0,10 m de pedra britada número 2 dentro da área demarcada pela cerca, caso o piso não seja inteiramente concretado;

h) Opcionalmente, pode-se plantar uma cerca viva em volta do transformador, mantendo as distâncias mínimas citadas na alínea “f”;

i) Em local onde o fundo do transformador fique próximo a muros, deve ser mantida uma distância mínima entre os mesmos de 0,40 m;

j) devem ser atendidas as alíneas “c” a “g” do item 10.3.2.

## 11 MEDIÇÃO

A medição das unidades consumidoras do Grupo A deve ser realizada em Média Tensão com conjunto de medição polimérico fornecido pela Coelce, devendo atender as seguintes recomendações.

### 11.1 Generalidades

As unidades consumidoras do Grupo A devem atender os seguintes itens em relação à medição:

a) A medição deve ser instalada de forma que o acesso da Coelce seja permitido a qualquer hora e em qualquer tempo, sem nenhum impedimento por parte do cliente;
b) A medição deve ser realizada em média tensão com conjunto de medição polimérico, com medidor e módulo de telemedição inserido internamente ao conjunto. Em subestações compartilhadas também é necessário instalar medição na baixa tensão;
c) O conjunto de medição aéreo compacto deve atender a Especificação Técnica ET-116;
d) Quando não houver disponibilidade de sinal de comunicação, das operadoras de telefonia celular no local onde é instalada a medição, a Coelce deve ser consultada para:
   - Avaliar a possibilidade de instalação de uma antena com ganho maior para captar sinal da telemetria;
   - Avaliar alternativas de telemetria através de outros dispositivos de comunicação;
   - Indicar que a medição deve ser realizada sem telemetria, com medidor instalado tradicionalmente, conforme Desenho 002.02 ou 002.04;
e) A energia fornecida a cada unidade consumidora deve ser medida num só ponto. Não é permitida medição única a mais de uma unidade consumidora;
f) A instalação de um único consumidor que, a qualquer tempo, venha a ser transformada em múltiplas unidades consumidoras, deve ter suas instalações físicas e elétricas separadas, com vista à adequada medição e proteção de cada consumidor que resultar da subdivisão;
g) As estruturas de medição aérea estão descritas nos itens 11.5, 11.6. e 11.7;
h) Não é permitido realizar *by-pass* fixo (com chave secionadora) nas estruturas dos conjuntos de medição de faturamento. É recomendável a instalação dos equipamentos de *by-pass* quando a medição não for de faturamento;
i) A unidade consumidora deve possuir espaço suficiente que permita a instalação da estrutura de medição, bem como da subestação, garantindo as distâncias mínimas de segurança estabelecidas nos Desenhos 002.12 e 002.13;
j) O conjunto de medição pode ser instalado em poste de até 12 metros. Quando fixado na fachada de edificações, o conjunto pode ser instalado até 8 metros de altura da base do conjunto ao solo.

### 11.2 Responsabilidade da Coelce

Os itens abaixo indicam a responsabilidade da Coelce em relação à medição das unidades consumidoras:

a) Fornecer os medidores, equipamentos de telemedição, TCCI, conjunto de medição polimérico, e para-raios do lado da fonte;
b) Substituir toda ou qualquer parte do equipamento de medição, sem ônus para o usuário, caso apresente defeito ou falhas não decorrentes de mau uso do mesmo;
c) Colocar os lacres, ou dispositivos similares, em todos os componentes do sistema de medição que necessitem de garantia de inviolabilidade;
d) Arcar com os custos de telemedição quando a instalação destes equipamentos for por necessidade e interesse da Coelce;
e) Disponibilizar para unidade consumidora todas as grandezas medidas exigidas pela legislação vigente.

### 11.3 Responsabilidade dos Consumidores

São responsabilidades do consumidor:

a) Preparar nas unidades consumidoras o lugar e a infraestrutura necessários para a instalação de equipamentos de medição, em local de livre e fácil acesso e condições de segurança adequadas, obedecendo as demais prescrições constantes nesta norma;

b) Na estrutura de medição, somente os materiais e equipamentos definidos na alínea “a” do item 11.2 são de responsabilidade da Coelce;
c) Instalar em locais apropriados de livre e fácil acesso, de postes, caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação do medidor, conjunto de medição polimérico e outros aparelhos da Coelce, necessários à instalação do sistema de medição de energia elétrica e proteção destas instalações;
d) Manter a custódia dos equipamentos de medição da Coelce, na qualidade de depositário a título gratuito, conforme previsto da Resolução Normativa Nº 414, de 9 de setembro de 2010;
e) Instalação de equipamentos de proteção e sistema de aterramento;
f) O consumidor é responsável por danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da Coelce, decorrentes de qualquer procedimento irregular ou de deficiência técnica das instalações elétricas internas da unidade consumidora.

## 11.4 Medição de Consumidores Especiais

Além das responsabilidades estabelecidas nos itens 11.1, 11.2 e 11.3, devem ser observadas os critérios dos itens 11.4.1, 11.4.2 e 11.4.3.

### *11.4.1 Aspectos Gerais*

O consumidor especial deve implementar em sua unidade consumidora, ou em todas as unidades consumidoras que constituem a comunhão de fato e de direito, o Sistema de Medição de faturamento.

O sistema de medição de faturamento do ponto de conexão deve contemplar medidor principal e de retaguarda, transformadores de corrente, transformadores de potencial, canais de comunicação e sistema de coleta, devendo ser projetado, instalado e comissionado em conformidade com o Submódulo 12.2 – Instalação do Sistema de Medição para Faturamento dos Procedimentos de Rede e com o Módulo 5 do PRODIST. A Coelce deve ser a proprietária e responsável tecnicamente pelo sistema de medição da unidade consumidora, devendo realizar sua operação e manutenção.

A Coelce é a responsável técnica pela inspeção, pré-aprovação do projeto e envio do mesmo para aprovação final do ONS e, posteriormente, pelo relatório de comissionamento.

O Acessante é, para todos os fins, o responsável pela integridade física dos equipamentos do sistema de medição, e deve responder por danos ocasionais neles verificados, resultantes de defeitos inerentes à sua instalação particular e/ou decorrentes de causas que atestem o mau uso dos mesmos.

Para os consumidores especiais conectados ao sistema de distribuição de média tensão, o sistema de medição deve ser alimentado através da tensão secundária do circuito medido com dispositivo de transferência automática. No caso de falta de energia, o dispositivo de transferência automática deve selecionar um banco de baterias ou *nobreak* para alimentar o sistema de medição. Caso seja utilizado *nobreak*, o tempo de alimentação de carga deve ser de, no mínimo, 48 horas.

### *11.4.2 Medidores*

Os medidores de energia devem possuir classe de exatidão de 0,2 ou 0,2S para todos os fluxos de potência ativa e reativa, com capacidade de armazenamento de dados.

Os medidores a serem utilizados devem ser homologados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE e pela Coelce, através do laboratório de medição, devendo também possuir certificado de conformidade emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

A medição de retaguarda é de caráter obrigatório e deve ser composta de um medidor igual ou equivalente ao medidor principal, com as mesmas informações de corrente e tensão.

O medidor de retaguarda deve ser instalado no mesmo enrolamento secundário dos TCs e TPs do medidor principal.

O medidor de retaguarda e o sistema de comunicação de dados são de responsabilidade financeira do consumidor.

O sistema de comunicação deve seguir os requisitos técnicos da Coelce.

#### *11.4.3 Medição de Qualidade de Energia*

Caso a Coelce verifique nos estudos realizados, nas etapas de viabilização de acesso, um possível não atendimento aos indicadores de qualidade de energia prevista no Módulo 8 do PRODIST, o consumidor deve adquirir um medidor de qualidade de energia. Esse medidor, a critério da Coelce, pode ser parte integrante do medidor de retaguarda.

O Medidor de Qualidade de Energia deve ser instalado no ponto de conexão.

A coleta das informações do medidor de qualidade deve ser realizada por telemedição e o sistema de comunicação do medidor deve ser de responsabilidade financeira do consumidor e aprovado pela Coelce.

Os aspectos da qualidade de energia em regime permanente ou transitório que devem ser registrados pelo medidor de qualidade de energia do consumidor são: tensão eficaz em regime permanente, fator de potência, harmônicos, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão, variações de tensão em curta duração e variação de freqüência.

O medidor de qualidade deve ser homologado pelo CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e pela Coelce.

### 11.5 Medição de Clientes Institucionais

A medição dos clientes institucionais do Grupo A enquadrados na classe poder público e classe serviço público, exceto para serviço de iluminação em rodovias e semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, deve ser realizada segundo os seguintes critérios:

a) Quando a potência instalada for igual ou inferior a 112,5 kVA, a medição de faturamento deve ser realizada em baixa tensão, logo após o transformador da unidade consumidora;

b) Quando a potência instalada for superior a 112,5 kVA e menor ou igual a 300 kVA, a medição de faturamento deve ser realiza em baixa tensão, logo após o transformador da unidade consumidora e com a utilização de TCs;

c) Quando a potência instalada for superior a 300 kVA, a medição de faturamento deve ser realizada em média tensão, com a utilização de conjunto de medição polimérico

### 11.6 Medição instalada em Poste de Concreto

**11.6.1** O conjunto de medição deve ser instalado em poste fincado no limite da via pública, posicionado em local dentro do terreno do cliente. Quando houver muro, cerca ou qualquer obstáculo físico entre a unidade consumidora e a via pública, este deve ser recuado com relação à estrutura do conjunto de medição, conforme Desenhos 002.08, 002.12 e 002.13.

**11.6.2** A estrutura de medição deve ser montada conforme Desenhos 002.01 e 002.02 para ramal de entrada aéreo e Desenhos 002.03 e 002.04 para ramal de entrada subterrâneo.

**11.6.3** A distância mínima entre o poste do conjunto de medição e da estrutura de transformação do cliente deve ser de 3 metros. Quando existir poste exclusivo para descida subterrânea após a estrutura de medição, a distância de 3 metros também deve ser obedecida.

**11.6.4** O transformador do cliente e o conjunto de medição podem ser instalados no mesmo poste, devendo este estar localizado no recuo, conforme Desenho 002.07. A abertura da caixa de medição acoplada ao conjunto de medição deve ser para o lado da fonte conforme ET-116.

**11.6.5** Não é permitida a construção de qualquer anteparo físico na estrutura onde esteja instalada a medição, que impeça a visibilidade e o acesso externo.

**11.6.6** É permitida a instalação de grade de proteção para fechamento do recuo do padrão de medição do grupo A, conforme Desenho 002.05.

**11.6.7** A grade de proteção deve possuir 2 (duas) luvas, conforme Desenho 196.11 do PM-01, para abrigar parafuso de 1/4", 25mm de rosca com passo de 1mm, não sendo permitida outra forma de fechamento da grade que impossibilite o livre acesso da Coelce ao recuo.

**11.6.8** A grade deve possuir abertura horizontal de 180º, com abertura simples ou dupla, e quando não for possível a mesma deve ser instalada em trilho.

**11.6.9** O modelo da grade de proteção deve permitir a leitura óptica sem a necessidade de abertura da mesma. Esta situação deve ser considerada mesmo quando não houver a caixa de medição.

**11.6.10** A instalação do conjunto de medição deve ser realizada de forma que qualquer estrutura não dificulte ou impossibilite a manutenção do mesmo com cesta aérea.

**11.6.11** Quando houver rede de baixa tensão com condutores nus, no mesmo lado da via pública onde se localiza a edificação da unidade consumidora, a rede deve ser adequada ao padrão atual com condutores pré-reunidos para facilitar a manutenção dos conjuntos de medição.

**11.6.12** Quando a alternativa anterior não for possível ou economicamente viável deve ser feito o deslocamento da rede de BT.

**11.6.13** Um TCCI deve ser instalado no poste do conjunto de medição, conforme Desenhos 002.01 ou 002.03. Este TCCI tem que ser abrigado na caixa padronizada pelo Desenho 196.01 do PM-01, fixado ao poste a 1,60 metros do solo e conectado ao medidor através de fibra ótica, instalada dentro de eletroduto.

**11.6.14** Admite-se que o TCCI seja instalado internamente a unidade consumidora ou em outro local indicado pelo cliente, desde que a distância do medidor ao display não exceda 50 m. Neste caso o cliente deve fornecer um ponto com tomada de 220 volts para alimentação do TCCI.

**11.6.15** O cliente deve seguir as orientações abaixo, quando o medidor for instalado em caixa metálica na parte inferior do poste, conforme Desenhos 002.02 e 002.04:

a) A descida dos condutores até a caixa de medição deve ser realizada por cano de aço galvanizado (modelo pesado), de acordo com o item 3 do Desenho 641.01 do PM-01;

b) A rosca do cano de aço metálico de descida dos condutores deve ultrapassar toda a rosca da caixa de medição, permitindo a instalação de parafuso e porca de travamento interno;

c) Os enroscamentos devem ser efetuados até o final das roscas internas das luvas e curvas;

d) Devem ser instaladas garras de fixação da caixa de medição ao poste, conforme Desenho 196.02 do PM-01;

e) As caixas de medição não podem ser recobertas com alvenaria ou outros materiais que impeçam sua inspeção integral em todas as faces da mesma. Sua montagem deve estar distante de outras construções em espaçamento suficiente para uma eventual substituição, quando a mesma é desenroscada do eletroduto de descida.

### 11.7 Medição instalada na Fachada da Edificação

**11.7.1** É permitida a instalação do conjunto de medição na fachada da edificação, quando não for possível construir recuo em relação à via pública definido no item 11.6.

**11.7.2** A instalação do conjunto de medição na fachada da edificação se aplica as edificações que:

a) Possuam área totalmente construída, com térreo e um ou mais pavimentos;

b) Possuam forma de galpão ou muro.

**11.7.3** O padrão de instalação do conjunto de medição na fachada deve ser conforme Desenho 002.06.

**11.7.4** O conjunto de medição deve ser fixado em coluna ou viga de concreto armado da edificação e na falta desta pode ser instalado na parede de tijolos, desde que tenha resistência mecânica suficiente para suportar os esforços.

**11.7.5** É de responsabilidade do projetista a garantia de que a edificação resista aos esforços decorrentes do conjunto de medição, do seu suporte de fixação, do ramal de ligação e acessórios, devendo constar esta responsabilidade na ART (Anotação de Responsabilidade Técnica).

**11.7.6** O modelo do suporte de fixação do conjunto de medição deve ser conforme Desenho 450.60 do PM-01.

**11.7.7** A abertura da caixa de medição acoplada ao conjunto de medição deve ser para o lado da fonte, conforme ET-116.

**11.7.8** O comprimento do ramal de ligação deve ser o menor possível, não devendo ultrapassar a 10m.

**11.7.9** Quando a rede de MT estiver no lado oposto à via pública em relação à unidade consumidora, deve ser instalado um poste, no mesmo lado da via pública onde se localiza a unidade consumidora, para ancoragem do ramal de ligação, antes da fixação do mesmo na edificação.

**11.7.10** A fixação do conjunto de medição deve ser realizada na parede da subestação.

**11.7.11** Um ou mais conjuntos podem ser instalados na fachada de edificação desde que sejam respeitadas as distâncias mínimas de segurança e que o espaço entre os conjuntos de medição permita a realização dos serviços de manutenção e operação.

### 11.8 Casos não Previstos

Os casos não previstos nos itens anteriores devem ser encaminhados a Coelce, através de Consulta Técnica.

## 12 PROTEÇÃO ELÉTRICA E SECCIONAMENTO

### 12.1 Condições Gerais

**12.1.1** Os equipamentos de proteção são destinados a detectar condições anormais de serviço, tais como sobrecarga, curto-circuito, sobretensão, subtensão e a desligar a parte defeituosa, a fim de limitar possíveis danos e assegurar o máximo de continuidade de serviço. Com esse objetivo, o sistema deve ser estudado e projetado de tal forma que somente devem operar os equipamentos de proteção ligados diretamente ao elemento defeituoso. Qualquer instalação deve ser executada levando em consideração a necessária coordenação de todo o sistema de proteção.

**12.1.2** A instalação de chaves secionadoras tripolares e chaves fusíveis unipolares tipo expulsão deve seguir as seguintes prescrições:

a) Não deve ser possível o seu fechamento pela ação da gravidade;
b) Devem ser dispostas de forma que quando abertas, as partes móveis não estejam sob tensão;
c) Devem permitir o acoplamento a dispositivo que permita a abertura em carga;
d) Devem ser instaladas em locais de fácil acesso, possibilitando sua visualização, pronta manobra e manutenção;
e) As chaves que não possuam características adequadas para manobras em carga devem ser instaladas com a indicação: "*Esta chave não deve ser operada em carga*".

## 12.2 Proteção Contra Surtos de Tensão Provocados por Descargas Atmosféricas e Manobras

**12.2.1** Para proteção contra sobretensões, um conjunto de para-raios deve ser obrigatoriamente instalado na estrutura do conjunto de medição pelo lado da fonte, ou conforme indicado no Desenho 002.06 e 002.07.

**12.2.2** Caso o ramal de entrada seja maior do que 15,0 metros, um segundo conjunto de para-raios deve ser instalado pelo lado da carga, também na estrutura do conjunto de medição, podendo ser instalado na cruzeta ou no tanque do transformador.

**12.2.3** Os três para-raios instalados pelo lado da fonte e os para-raios mais próximos ao conjunto de medição no Desenho 002.07, juntamente com seus respectivos acessórios são de responsabilidade técnica e financeira da Coelce;

**12.2.4** Os três para-raios instalados pelo lado da carga e seus respectivos aterramentos e acessórios devem ser de responsabilidade técnica e financeira do Cliente.

**12.2.5** Também devem ser instalados para-raios nas seguintes situações:

**a) Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Aéreo**

- Nos pontos de mudanças de impedância característica das linhas;
- Nos pontos de conexão de redes nuas com rede isolada;
- Quando a subestação for abrigada, deve se localizar imediatamente antes das buchas de passagem de entrada, podendo ser instalado na estrutura do conjunto de medição instalado na fachada;

**b) Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Subterrâneo ou Misto**

Independentemente da localização do ponto de entrega, o conjunto de para-raios deve ser instalado imediatamente antes dos terminais externos do cabo do ramal de entrada subterrâneo, e em todos os pontos de interligação da rede aérea com o ramal subterrâneo;

**c) Rede de Distribuição Subterrânea:**

Em entradas com redes subterrâneas, os para-raios, se necessários, devem ser instalados após o disjuntor de entrada da unidade consumidora.

**12.2.6** É opcional a utilização de para-raios na extremidade interna do ramal de entrada subterrâneo.

**12.2.7** Os para-raios devem atender as prescrições da ET-155.

**12.2.8** Os para-raios de óxido de zinco devem ser aterrados na mesma malha de aterramento dos equipamentos que estão protegendo e devem ser instalados o mais próximo possível deles.

## 12.3 Proteção Elétrica contra Condições Anormais de Serviço

**12.3.1** Em uma subestação com somente um transformador e com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, a proteção geral de média tensão deve ser realizada por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro, ou por meio de chave seccionadora tripolar com fusível para subestações abrigadas e chave fusível unipolar tipo expulsão para subestações externas. Quando não for utilizado disjuntor geral para proteção de média tensão, a proteção geral, na baixa tensão, deve ser realizada com disjuntor termomagnético.

**12.3.2** Nas subestações com capacidade instalada superior a 300 kVA, a proteção geral de média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado por relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro.

**12.3.3** O disjuntor de média tensão utilizado para proteção do transformador deve possuir, no mínimo, as seguintes características:

a) Possuir tensão nominal mínima de 15 kV, desligamento automático, e capacidade de ruptura de no mínimo 350 MVA;

b) Deve ser acionado por relés secundários com capacidade de ajuste das funções 50/51 e 50/51N;

c) Sugere-se a utilização de proteção contra subtensão e sobretensão com temporização (funções 27 e 59);

d) Antes do disjuntor, deve ser instalado um dispositivo com secionamento tripolar visível com intertravamento com o disjuntor. O secionamento é dispensável apenas quando o disjuntor for do tipo extraível, desde que seja garantido o afastamento dos contatos fixos e que somente seja possível extrair o disjuntor na posição aberta.

**12.3.4** Quando houver mais de um posto de transformação a jusante da proteção geral de média tensão, é necessária a instalação de proteção de MT para derivação do circuito de cada transformador, podendo ser:

a) Disjuntor de média tensão acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51 fase e neutro,

b) Chave seccionadora tripolar com fusível ou chave fusível unipolar tipo expulsão para proteção de MT e disjuntores termomagnéticos de baixa tensão;

c) Em todos os casos deve ser garantida a coordenação e seletividade da proteção.

**12.3.5** Os transformadores de corrente (TC) para alimentação dos relés devem ser instalados logo após o dispositivo de secionamento que precede o disjuntor geral da subestação.

**12.3.6** Para subestações com capacidade total maior do que 300 kVA, a proteção geral de MT pode ficar até 50,0 metros à jusante da medição. Para subestações com capacidade total menor ou igual a 300 kVA e com proteção primária realizada por meio de chaves fusíveis tipo expulão, a estrutura de transformação pode ficar em qualquer distância superior a 50,0 metros à jusante da medição, contanto que seja providenciada outra estrutura provida de chaves fusíveis unipolares até 50 metros da medição.

**12.3.7** Deve ser instalado um dispositivo de proteção de MT imediatamente após a entrada dos circuitos de MT em qualquer edificação.

**12.3.8** Quando for previsto no projeto elétrico um sistema de geração em rampa (paralelismo), deve ser obrigatória a existência de uma proteção geral de média tensão, independente da capacidade de potência instalada, por meio de disjuntor de média tensão. Devem ser seguidas todas as instruções da DT-104 para instalação de geradores particulares.

**12.3.9** Deve ser instalado e operado, exclusivamente pela Coelce, um conjunto de chaves fusíveis unipolares, tipo expulsão, na derivação do ramal de ligação.

**12.3.10** Quando a proteção de MT da unidade consumidora for realizada com chave fusível unipolar tipo expulsão, o elo fusível de proteção do ramal de ligação deve ser superior ao elo fusível de proteção de MT da unidade consumidora. A Tabela 4 contém exemplos de coordenação entre os elos.

**Tabela 4:** Coordenação de Elos Fusíveis

| Transformador | Elo da Unidade Consumidora | Elo do Ramal de Ligação |
|---|---|---|
| 30 kVA | 2 H | 3 K |
| 45 kVA | 3 H | 6 K |
| 75 kVA | 5 H | 8 K |
| 112,5 kVA | 6 K | 10 K |
| 150 kVA | 8 K | 12 K |
| 225 kVA | 10 K | 15 K |
| 300 kVA | 15 K | 25 K |

**12.3.11** As proteções de sobrecorrente instantânea (função 50) e sobrecorrente temporizada (função 51) devem possuir tempo de coordenação mínima de 300 ms com a Coelce. Caso não seja possível coordenar, deve ser realizado um acordo de ajustes de proteção com a Área de Operação da Coelce.

**12.3.12** Quando forem utilizados relés com funções 50 e 51 do tipo microprocessado, digital, auto-alimentado ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação reserva, com autonomia mínima de duas horas, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés.

**12.3.13** Os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante do disjuntor ou chave a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo.

**12.3.14** Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva.

**12.3.15** Os circuitos secundários derivados dos transformadores da subestação devem ser providos de chave secionadora tripolar abertura simultânea, operação em carga com dispositivo de proteção ou de disjuntores tripolares termomagnéticos com capacidade de ruptura adequada ao nível de curto-circuito previsto nos seus terminais. Aceita-se o emprego de fusíveis antes dos disjuntores com a finalidade de limitar o valor de crista da corrente de curto-circuito.

**12.3.16** Não é permitida a ligação em paralelo de banco de transformadores monofásicos com trifásicos.

**12.3.17** Os circuitos primários de transformadores ligados em paralelo devem dispor individualmente de secionamento, não sendo permitida a utilização de chaves fusíveis unipolar tipo expulsão.

**12.3.18** Os circuitos secundários derivados de transformadores ligados em paralelo devem ser providos de chaves secionadoras tripolares, abertura simultânea, operação em carga com dispositivo de proteção ou de disjuntores tripolares termomagnéticos, com o elemento térmico ajustável, instaladas antes do barramento.

**12.3.19** A utilização do dispositivo de partida (chave estrela-triângulo, compensadora, reostato de partida, *soft-starter*) fica a critério do consumidor desde que durante a partida dos motores, a queda de tensão no ponto de entrega seja igual ou inferior a 3% (três por cento).

**12.3.20** A proteção geral de baixa tensão pode ficar, no máximo, a 5,0 metros de distância da subestação.

**12.3.22** Somente é permitida a utilização de chaves fusíveis unipolares do tipo expulsão para instalação externa.

**12.3.23** A posição de operação das chaves secionadoras, que interrompam circuitos primários ou secundários, deve ser visível.

**12.3.24** Qualquer alteração de demanda contratada, elevação ou redução, para clientes com proteção geral de MT realizada com disjuntor, deve ser apresentada para Coelce um novo projeto de proteção para ajuste dos relés.

**12.3.25** A modificação dos elementos fusíveis ou ajustes da proteção geral devem ser realizados somente após prévia aprovação da Coelce.

## 12.4 Proteção contra Contatos Diretos

**12.4.1** A proteção contra contatos diretos deve ser realizada através de:

a) proteção por isolação das partes vivas;

b) proteção por meio de barreiras ou invólucros;

c) proteção por meio de obstáculos;

d) proteção parcial por colocação fora do alcance.

**12.4.2** A proteção por colocação fora do alcance deve ser realizada conforme Desenhos 002.10 e 002.11.

**12.4.3** Quando não for possível realizar a proteção contra contatos diretos por colocação fora de alcance, deve ser adotado os outros métodos descritos no item 12.4.1.

## 13 ATERRAMENTO

O aterramento deve obedecer aos seguintes requisitos:

a) Os equipamentos da subestação devem estar sobre a área ocupada pela malha de terra. Quando isto não for possível, o interessado deve consultar a Coelce;

b) A malha de terra deve restringir-se aos limites da propriedade particular, não podendo ocupar espaço sob calçadas, vias públicas, praças, espaços públicos e terrenos de terceiros

c) O valor máximo de resistência de malha de terra da subestação e do sistema de medição deve ser de 10 ohms. Caso a medição efetuada pela Coelce acuse valor superior ao supracitado, o interessado deve tomar medidas técnicas de caráter definitivo para reduzir a resistência a um valor igual ou inferior;

d) Os eletrodos de terra verticais devem ser conforme Desenho 800.01 do PM-01;

e) Devem ser utilizados, no mínimo, 6 eletrodos verticais;

f) A distância entre os eletrodos verticais deve ser de, no mínimo, 3 metros e ter disposição retangular;

g) O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra deve ter sua seção mínima de 50 $mm^2$;

h) Devem ser ligados ao sistema de aterramento por meio de condutor de cobre nu, de bitola mínima de 25 $mm^2$, os seguintes componentes de uma subestação:
   - todas as ferragens para suporte de chaves, isoladores, etc.;
   - portas e telas metálicas de proteção e ventilação;
   - blindagem dos cabos isolados;
   - carcaça dos transformadores de potência e de medição, geradores (se houver), disjuntores, capacitores, etc.;
   - todos os cubículos em invólucros metálicos mesmo que estejam acoplados;
   - neutro do transformador de potência e gerador (se houver);
   - condutores de proteção da instalação.

i) Devem ser aterradas as blindagens dos cabos subterrâneos em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento;

j) Todas as ligações devem ser feitas com conectores apropriados, preferindo-se a utilização de soldas do tipo exotérmica;

l) Os pontos de conexão das partes metálicas não energizadas ligadas ao sistema de aterramento devem estar isentos de corrosão, graxa ou tinta protetora;

m) O condutor de aterramento, quando sujeito a eventuais contatos de pessoas, deve ser protegido por eletroduto de PVC;

n) As instalações elétricas de todas as edificações devem possuir sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização do condutor terra de proteção, bem como tomadas com o terceiro contato correspondente, conforme estabelece a Lei Nº 11.337, de 26 de julho de 2006 e NBR 5410.

## 14 ESPECIFICAÇÃO RESUMIDA DOS EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Os materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados, devem atender as definições da DT-042.

## 15 GERAÇÃO PRÓPRIA

Para instalação de grupo gerador particular, em unidades consumidoras atendidas pelo sistema da Coelce, deve ser atendida a DT-104.

## 16 PROJETO

A execução das instalações sejam novas, reformas, ampliações ou reduções de capacidade instalada, deve ser precedida de projeto, assinado por engenheiro eletricista devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA.

Os projetos elétricos de todas as unidades consumidoras atendidas em tensão primária de distribuição devem ser analisados e aceitos pela Coelce ou por empresa devidamente autorizada pela Coelce.

### 16.1 Apresentação do Projeto

As seguintes informações devem ser apresentadas, para análise técnica, para Coelce ou para empresa devidamente autorizada pela Coelce.

**16.1.1** O projeto elétrico em 3 (três) vias, sem rasuras, contendo no mínimo os seguintes requisitos:

a) Memorial descritivo, também em 3 (três) vias assinadas pelo Engenheiro Responsável, devendo conter as seguintes informações:
   - As atividades desenvolvidas na unidade consumidora, indicando a atividade de maior carga;
   - Data prevista para a ligação;
   - Quadro de carga instalada, em kW;
   - Demonstrativo do cálculo de demanda efetiva;
   - As cargas futuras, informando quantitativos e as potências unitárias de cada equipamento, com previsão da data de entrada em operação, caso haja;
   - Correntes de curto-circuito trifásico, bifásico, monofásico e fase-terra mínimo até a proteção geral de BT e cálculo da coordenação e seletividade da proteção, baseado em dados do sistema, fornecidos pela Coelce;
   - Curvas de corrente por tempo do relé de proteção de MT, dos fusíveis de MT e BT, ponto in-rush e curva de suportabilidade térmica (ANSI) dos transformadores da unidade consumidora, sobrepostas às curvas do sistema de proteção da Coelce;
   - Uma via do manual de instrução do relé,
   - Características do grupo gerador, caso haja;
   - Cronograma das cargas a serem instaladas;
   - Ordem de Ajuste de Proteção - OAP;
   - Detalhes do sistema de drenagem de óleo, quando aplicável;
   - Localização e tipo do sistema extintor de incêndio.

b) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART emitida pelo CREA.

c) Licença emitida pelo órgão responsável pela preservação do meio ambiente, quando a unidade consumidora localizar-se em área de preservação ambiental;

d) Autorização federal para construção de linha da Coelce destinada a uso exclusivo do interessado;

e) Os desenhos devem ser apresentados em papel, a partir de impressoras gráficas com dimensões padronizadas pela NBR 10068;

f) Planta de situação em escala ou com todas as dimensões (cotas) necessárias para análise do projeto, contendo localização do ponto de entrega pretendido, incluindo as ruas adjacentes ou acessos, o código da estrutura com rede de distribuição de MT trifásica mais próxima  e algum ponto de referência significativo. A localização do ponto de entrega deve ser identificada na planta de situação, através de coordenadas geográficas em latitude e longitude (X, Y UTM). Caso haja subestação afastada da estrutura de medição, indicar também o caminhamento dos condutores primários e localização das caixas de passagem;

g) A planta de situação deve conter os limites da propriedade da unidade consumidora, indicando as edificações ou propriedades adjacentes;

h) Na planta de situação da alínea “f” devem ser indicados, quando houver, linhas de distribuição alta, média e baixa tensão, ferrovias, rodovias, gasodutos, rios, açudes e lagoas  entre o ponto de entrega  e a  estrutura mais próxima de MT com rede trifásica;

h) Diagrama unifilar, contendo todos os equipamentos, dispositivos e materiais essenciais, desde o ponto de entrega até a proteção geral de baixa tensão, contendo, ainda, os seus principais valores elétricos nominais, faixas de ajustes e ponto de regulação. Caso exista geração própria, indicar o ponto de reversão, seja em MT ou BT, detalhando o sistema de reversão adotado, conforme item 15;

i) Arranjo físico das estruturas e equipamentos, tais como:
   - Detalhes da entrada, contendo cortes da estrutura do ponto de entrega e do ramal de entrada;
   - Estrutura de medição, indicando a posição e o tipo do quadro de medição;
   - Posto de proteção, secionamento geral, barramento primário e posto de transformação;
   - Indicação da seção e do tipo de isolamento dos condutores;
   - Indicação da seção das barras e a distância entre os apoios do barramento primário e do barramento secundário principal;
   - Detalhe das aberturas de ventilação;
   - Planta detalhada da malha de terra;
   - Desenhos com cortes dos invólucros metálicos.

j) Quando houver desnível entre a estrutura de medição e a estrutura de derivação do ramal de medição, o mesmo deve ser indicado na planta de situação;

k) Quando os padrões de estruturas empregados no projeto de rede forem diferentes dos Padrões de Estrutura em vigor na Coelce ou adotados pelas NBR 15688, o interessado deve apresentar os desenhos das estruturas utilizadas, com detalhes que possibilitem uma avaliação quanto à segurança e confiabilidade;

l) Documento emitido pela prefeitura, certificando o limite da via pública com a propriedade da unidade consumidora, quando a disposição das edificações e da via pública, não permitir a verificação deste limite por parte da Coelce;

m) Lista das operadoras de telefonia celular com sinal disponível no local onde será instalada a estrutura de medição;

n) O desenho do padrão de medição deve ser apresentado com vista frontal, laterais e superiores e com todos os cortes necessários para a visualização do recuo e do afastamento mínimo das edificações.

## 16.2 Análise e Aceitação do Projeto

**16.2.1** A aceitação do projeto pela Coelce ou por empresa devidamente autorizada pela Coelce, bem como o atendimento a solicitação de fornecimento ao pedido de ligação, não transfere a responsabilidade técnica à Coelce quanto ao projeto e execução das instalações elétricas da unidade consumidora. Esta responsabilidade técnica é regulamentada pelo CREA.

**16.2.2** Do ponto de derivação do ramal de ligação até o ponto de entrega devem ser analisados:

a) Estrutura de medição, contendo postes, cruzetas, condutores de aterramento, isoladores, ferragens, eletrodutos, para-raios;
b) Malha de aterramento;
c) Caixas do TCCI ou caixa de medição;
d) Posicionamento da estrutura de medição;
e) Distância de segurança com relação a outras edificações, muros, linhas elétricas, tubulações, etc.

**16.2.3** Do ponto de entrega até a proteção geral de BT e sistema de geração devem ser analisados:

a) Coordenação e seletividade da proteção geral MT;
b) Características dos equipamentos de proteção;
c) Sistema de intertravamento mecânico e elétrico da proteção de MT realizada com disjuntor;
d) Sistema de intertravamento elétrico e mecânico para sistema de geração da unidade consumidora, quando houver;
e) Especificação e dimensionamento dos materiais, condutores e equipamentos da subestação da unidade consumidora;

**16.2.4** Para a aceitação do projeto, este deve obrigatoriamente estar de acordo com as normas e padrões da Coelce, com as normas da ABNT e com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes.

**16.2.5** Uma vez aceito o projeto, 1 (uma) via do mesmo deve ser devolvida ao interessado.

**16.2.6** Toda e qualquer alteração no projeto, já aceito, pode ser realizada por outro responsável técnico, desde que este assuma a responsabilidade por todo o projeto através de uma nova ART.

**16.2.7** A ligação da unidade consumidora pode não ser efetivada, a critério da Coelce, caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aceito.

**16.2.8** O projeto aceito possui validade de 12 meses após sua aceitação. Caso este prazo expire, o projeto aceito se torna sem efeito.

**16.2.9** A Coelce tem o prazo máximo de 30 (trinta) dias para informar ao interessado o resultado da análise do projeto após sua apresentação, com eventuais ressalvas e, quando for o caso, os respectivos motivos de reprovação e as providências corretivas necessárias.

**16.2.10** A reanálise deve seguir o prazo estabelecido no item 16.2.9, exceto quando ficar caracterizado que a Coelce não tenha informado, por escrito, previamente, os motivos de reprovação existentes na análise anterior, sendo que, neste caso, o prazo de reanálise é de 10 (dez) dias.

## 17 CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DE DEMANDA

O projetista deve apresentar o Memorial Descritivo e demonstrativo de cálculo da demanda máxima presumível da instalação. Como sugestão, a Coelce apresenta a metodologia seguinte, podendo, no entanto, o interessado recorrer a outra fórmula de cálculo, desde que devidamente demonstrada e justificada:

$$D = \left( \frac{0{,}77}{Fp} a + 0{,}7b + 0{,}95c + 0{,}59d + 1{,}2e + F + G \right) \quad kVA$$

- **D:** demanda total da instalação, em kVA;
- **a:** demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral (ventiladores, máquinas de calcular, televisão, som, etc.) calculada conforme Tabela 5;
- **Fp:** fator de potência da instalação de iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados;
- **b:** demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA (chuveiro, aquecedores, fornos, fogões, etc.), calculada conforme Tabela 6;
- **c:** demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7;
- **d:** potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação (não considerar bomba de reserva);
- **e:** demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 8.

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0{,}87 Pnm \times Fu \times Fs)$$

- **Pnm:** potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;
- **Fu:** fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 9;
- **Fs:** fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 10;
- **G:** outras cargas não relacionadas em kVA (Neste caso o projetista deve estipular o fator de demanda característico das mesmas).

**NOTAS:**

**1:** Nas instalações cujos motores operem com um alto índice de simultaneidade, tal como nas indústrias de fiação e de tecelagem, o projetista pode adotar outros valores para Fs;

**2:** Para o dimensionamento da potência do transformador, é admitido um valor de potência instalada de no máximo, 30% superior ao da demanda calculada segundo a fórmula apresentada nesta Norma, desde que este acréscimo seja plenamente justificado pelo projetista; Excepcionalmente, é aceito valores de potência do transformador superiores a 30 % da demanda calculada, caso não haja, comercialmente, transformadores com potência nominal que se enquadre no critério acima;

**3:** O dimensionamento dos condutores e da proteção no secundário do transformador, devem ser calculados, em função da potência do mesmo.;

**4:** É permitido, no máximo, 10% da carga instalada de iluminação e tomadas para os circuitos de reserva.

**Tabela 5:** Fator de Demanda para Iluminação e Tomadas

| Descrição | Fator de Demanda (%) |
|---|---|
| Auditórios, salões para exposições e semelhantes | 100 |
| Bancos, lojas e semelhantes | 100 |
| Clubes e semelhantes | 100 |
| Escolas e semelhantes | 100 para os primeiros 12 kW<br>50 para o que exceder de 12 kW |
| Escritórios ( edifícios de ) | 100 para os primeiros 20 kW<br>70 para o que exceder de 20 kW |
| Garagens comerciais e semelhantes | 100 |
| Hospitais e semelhantes | 40 para os primeiros 50 kW<br>20 para o que exceder de 50 kW |
| Hotéis e semelhantes | 50 para os primeiros 20 kW<br>40 para os seguintes 80 kW<br>30 para o que exceder de 100 kW |
| Residências (apartamentos residenciais) | 70 para os primeiros 5 kW<br>35 para os seguintes 5 kW<br>24 para o que exceder de 10 kW |
| Restaurantes e semelhantes | 100 |
| Indústrias em geral | 100 |

**NOTA:** As tomadas citadas acima não se referem à tomada de força

**Tabela 6:** Fator de Demanda de Aparelhos de Aquecimento (Chuveiro, fogão, assadeira, etc)

| Número de aparelhos | Fator de Demanda % | |
|---|---|---|
| | Potência indiviual até 3,5 kW | Potência individual acima de 3,5 kW |
| 1 | 80 | 80 |
| 2 | 75 | 65 |
| 3 | 70 | 55 |
| 4 | 66 | 50 |
| 5 | 62 | 45 |
| 6 | 59 | 43 |
| 7 | 56 | 40 |
| 8 | 53 | 36 |
| 9 | 51 | 35 |
| 10 | 49 | 34 |
| 11 | 47 | 32 |
| 12 | 45 | 32 |
| 13 | 43 | 32 |
| 14 | 41 | 32 |
| 15 | 40 | 32 |
| 16 | 39 | 28 |
| 17 | 38 | 28 |
| 18 | 37 | 28 |
| 19 | 36 | 28 |
| 20 | 35 | 28 |
| 21 | 34 | 26 |
| 22 | 33 | 26 |
| 23 | 32 | 26 |
| 24 | 31 | 26 |
| 25 | 30 | 26 |
| 26 a 30 | 30 | 24 |
| 31 a 40 | 30 | 22 |
| 41 a 50 | 30 | 20 |
| 51 a 60 | 30 | 18 |
| 61 a mais | 30 | 16 |

**Tabela 7:** Fator de Demanda para Condicionadores de Ar

| Número de Aparelhos | Fator de Demanda (%) |
|---|---|
| 1 a 10 | 100 |
| 11 a 20 | 86 |
| 21 a 30 | 80 |
| 31 a 40 | 78 |
| 41 a 50 | 75 |
| 51 a 75 | 70 |
| 76 a 100 | 65 |
| Acima de 100 | 60 |

**Tabela 8:** Fator de Demanda para Elevadores

| N° de Elevadores por Bloco | Fator de Demanda (%) |
|---|---|
| 1 | 80 |
| 2 | 70 |
| 3 | 65 |
| 4 | 60 |
| 5 | 50 |
| Acima de 5 | 45 |

**Tabela 9:** Fator de Utilização – FU

| Aparelhos | FU |
|---|---|
| Fornos a resistência, secadores, caldeiras | 1 |
| Fornos de indução | 1 |
| Motores de 3/4 - 2,5 cv | 0,7 |
| Motores de 3 - 15 cv | 0,8 |
| Motores de 20 - 40 cv | 0,9 |
| Acima de 40 cv | 0,9 |
| Soldadores | 1 |
| Retificadores | 1 |

**Tabela 10:** Fator de Simultaneidade – FS

| Aparelhos | Número de Aparelhos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2 | 4 | 5 | 8 | 10 | 15 | 20 | 50 |
| Motores: 3/4 - 2,5 cv | 0,85 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,6 | 0,55 | 0,5 | 0,4 |
| Motores: 3 - 15 cv | 0,85 | 0,8 | 0,75 | 0,75 | 0,7 | 0,65 | 0,55 | 0,45 |
| Motores: 20 - 40 cv | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 0,75 | 0,65 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
| Acima de 40 cv | 0,9 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,65 | 0,65 | 0,65 | 0,6 |
| Retificadores | 0,9 | 0,9 | 0,85 | 0,8 | 0,75 | 0,7 | 0,7 | 0,7 |
| Soldadores | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Fornos resistivos | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - |
| Fornos de indução | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - |

## 18 CRITÉRIOS PARA SOLICITAÇÃO DE ATESTADO DE VIABILIDADE TÉCNICA - AVT

**18.1** Deve ser exigida a emissão de AVT para unidades consumidoras do sistema elétrico da Coelce localizadas na cidade de Fortaleza nas seguintes situações:

a) Para novas unidades consumidoras, com potência instalada igual ou superior a 300 kVA;

b) Para acréscimo da demanda, quando a diferença entre a nova demanda e a demanda contratada for igual ou superior a 150 kW;

c) Qualquer alteração de potência instalada superior à 300 kVA.

**18.2** Deve ser exigida a emissão de AVT para unidades consumidoras do sistema elétrico da Coelce nas demais localidades nas seguintes situações:

a) Para novas unidades consumidoras, com potência instalada igual ou superior a 150 kVA;

b) Para acréscimo da demanda, quando a diferença entre a nova demanda e a demanda contratada for igual ou superior a 75 kW;

c) Qualquer alteração de potência instalada superior à 150 kVA.

**18.3** O prazo de validade do AVT é de 6 meses.

**Tabela 11:** Dimensões dos Transformadores Trifásicos Valores Máximos (*)

| Potência (kVA) | Altura (mm) | Largura (mm) | Profundidade (mm) | Massa (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 15 | 920 | 785 | 635 | 185 |
| 30 | 1000 | 810 | 645 | 242 |
| 45 | 1025 | 950 | 665 | 310 |
| 75 | 1110 | 1110 | 685 | 420 |
| 112,5 | 1135 | 1260 | 730 | 556 |
| 150 | 1150 | 1315 | 850 | 710 |
| 225 | 1255 | 1560 | 880 | 846 |
| 300 | 1260 | 1680 | 950 | 1000 |
| 500 | 1335 | 1775 | 970 | 1500 |

**NOTA**: (*) Valores Obtidos de Catálogos de Diversos Fabricantes

**Tabela 12:** Dimensões Mínimas do Barramento de Média Tensão

| Potência dos Transformadores kVA | Barramento retangular de Cobre | | Fio ou vergalhão de Cobre | |
|---|---|---|---|---|
| | Polegada | (mm) | (mm²) | Diâmetro (mm) |
| Até 700 | 1/2” x 1/8” | 12,70 x 3,17 | 25 | 5,6 |
| 701 a 2500 | 3/4" x 3/8" | 19,05 x 4,76 | 35 | 6,8 |
| 2501 a 5000 | 1” x 3/16” | 25,40 x 4,77 | 120 | 12,7 |

**Tabela 13:** Afastamento dos Barramentos de Média Tensão no Interior de Cubículos Metálicos

| **Serviço Interno** | | | | **Serviço Externo** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fase-Fase (mm)** | | **Fase-Terra (mm)** | | **Fase-Fase (mm)** | | **Fase-Terra (mm)** | |
| Mínimo | Recomendado | Mínimo | Recomendado | Mínimo | Recomendado | Mínimo | Recomendado |
| 160 | 200 | 130 | 150 | 170 | 300 | 160 | 200 |

**Tabela 14:** Dimensionamento pela Capacidade de Corrente do Barramento de Baixa Tensão

| **Corrente (A)** | **Barramento** | |
|---|---|---|
| | **Seção transversal (mm)** | **Seção transversal (polegadas)** |
| 144 | 12,70 x 3,18 | 1/2" x 1/8" |
| 208 | 19,00 X 3,18 | 3/4" X 1/8" |
| 250 | 25,40 X 3,18 | 1." X 1/8" |
| 340 | 25,40 X 4,77 | 1." X 3/16" |
| 370 | 38,10 X 3,18 | 1.1/2" X 1/8" |
| 400 | 25,40 x 6,35 | 1" x 1/4" |
| 460 | 38,10 X 4,77 | 1.1/2" X 3/16" |
| 544 | 38,10 x 6,35 | 1.1/2" x ¼" |
| 595 | 50,80 X4 ,77 | 2" X 3/16" |
| 600 | 25,40 x 12,70 | 1" X 1/2" |
| 700 | 50,80 X 6,35 | 2" X 1/4" |
| 850 | 63,50 X 6,35 | 2.1/2" X 1/4" |
| 1000 | 70,20 X 6,35 | 2.3/4" X 1/4" |
| 1010 | 50,80 X 12,70 | 2" X 1/2" |
| 1130 | 88,90 X 6,35 | 3.1/2" X 1/4" |
| 1250 | 101,60 X 6,35 | 4" X 1/4" |
| 1425 | 76,20 X 12,70 | 3" X 1/2" |
| 1810 | 101,60 X 10,70 | 4" X 1/2" |

**NOTA:** O barramento foi dimensionado de modo a suportar a elevação máxima de 30°C em relação ao ambiente.

**Tabela 15:** Dimensionamento dos Exaustores

| **Potência do Transformador (kVA)** | **Vazão ($m^3$ / min)** |
|---|---|
| 75 | 5,8 |
| 112,5 | 11,5 |
| 150 | 15,8 |
| 225 | 26,7 |
| 300 | 37,5 |
| 500 | 66,4 |
| 750 | 94,1 |
| 1000 | 128,8 |
| 1500 | 188,3 |

**Tabela 16:** Capacidade Total de Resfriamento

| Potência do Transformador (kVA) | Capacidade de Resfriamento em Função da Potência (BTU/h) | Capacidade de Resfriamento em Função da Área (BTU/h) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 6 $m^2$ | 9 $m^2$ | 12 $m^2$ | 20 $m^2$ | 25 $m^2$ | 30 $m^2$ | 42 $m^2$ | 48 $m^2$ | 54 $m^2$ | 56 $m^2$ | 63 $m^2$ | 72 $m^2$ | 81 $m^2$ |
| | | **4.500** | **6.750** | **9.000** | **15.000** | **18.750** | **22.500** | **31.500** | **36.000** | **40.500** | **42.000** | **47.250** | **54.000** | **60.750** |
| 75 | 5.406 | 9.906 | 12.156 | 14.406 | 20.406 | 24.156 | 27.906 | 36.906 | 41.406 | 45.906 | 47.406 | 52.656 | 59.406 | 66.156 |
| 112,5 | 7.378 | 11.878 | 14.128 | 16.378 | 22.378 | 26.128 | 29.878 | 38.878 | 43.378 | 47.878 | 49.378 | 54.628 | 61.378 | 68.128 |
| 150 | 9.146 | 13.646 | 15.896 | 18.146 | 24.146 | 27.896 | 31.646 | 40.646 | 45.146 | 49.646 | 51.146 | 56.396 | 63.146 | 69.896 |
| 225 | 12.580 | 17.080 | 19.330 | 21.580 | 27.580 | 31.330 | 35.080 | 44.080 | 48.580 | 53.080 | 54.580 | 59.830 | 66.580 | 73.330 |
| 300 | 16.388 | 20.888 | 23.138 | 25.388 | 31.388 | 35.138 | 38.888 | 47.888 | 52.388 | 56.888 | 58.388 | 63.638 | 70.388 | 77.138 |
| 500 | 26.180 | 30.680 | 32.930 | 35.180 | 41.180 | 44.930 | 48.680 | 57.680 | 62.180 | 66.680 | 68.180 | 73.430 | 80.180 | 86.930 |
| 750 | 37.500 | 42.000 | 44.250 | 46.500 | 52.500 | 56.250 | 60.000 | 69.000 | 73.500 | 78.000 | 79.500 | 84.750 | 91.500 | 98.250 |
| 1.000 | 47.600 | 52.100 | 54.350 | 56.600 | 62.600 | 66.350 | 70.100 | 79.100 | 83.600 | 88.100 | 89.600 | 94.850 | 101.600 | 108.350 |
| 1.500 | 68.000 | 72.500 | 74.750 | 77.000 | 83.000 | 86.750 | 90.500 | 99.500 | 104.000 | 108.500 | 110.000 | 115.250 | 122.000 | 128.750 |

**Exemplo**:
Em uma área de 6 $m^2$ na qual seja instalado um transformador de 75 kVA deverão ser instalados 9.906 BTU/h (5.406 BTU/h + 4.500 BTU/h), onde 5.406 é a capacidade de resfriamento em função da potência do transformador de 75 kVA, e 4.500 é a capacidade de resfriamento em função da área ( 6 $m^2$).

**Tabela 17 :** Postes padronizados para instalação de transformadores

| Situação da Estrutura de MT | Potência do Transformador kVA | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Esforço mínimo dos postes | | | | |
| | Monofásico | Trifásico | | | |
| | 10 | Até 45 | 75 a 150 | 225 (peso máximo de 950 kg) | 300 (peso máximo de 1300 kg) |
| **Alinhamento** | 150daN | 300daN | 300daN | 600daN | 600daN |
| **Ancoragem** | 300daN | 300daN | 600daN | 600daN | 1000daN |

## 19 ANEXOS

Anexo A – Modelo de Requerimento para Consulta de Acesso

Anexo B – Solicitação de Acesso

Anexo C - Informações Técnicas de Carga

Anexo D - Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural

Desenho 002.01: Estrutura para Conjunto de Medição com Display – Entrada Aérea

Desenho 002.02: Estrutura para Conjunto de Medição com Caixa de Medição – Entrada Aérea

Desenho 002.03: Estrutura para Conjunto de Medição com Display – Entrada Subterrânea

Desenho 002.04: Estrutura para Conjunto de Medição com Caixa de Medição – Entrada Subterrânea

**Anexo A – Modelo de Requerimento para Consulta de Acesso**

À
Companhia Energética do Ceará - Coelce

Fortaleza – Ceará.

________________________________, vem, pelo presente consultar sobre o anteprojeto, anexo,
(NOME DO ACESSANTE), (CNPJ)

das Instalações Elétricas localizada a _________________________________________________.
(RUA, SITIO, CIDADE, ESTADO, CEP, etc.).

**Acesso:**
Novo: ( )
Ampliação: ( )

Fornecendo-lhes as seguintes informações adicionais:

| **INFORMAÇÕES GERAIS DO ACESSANTE** | |
|---|---|
| Natureza (consumidor livre, etc): | |
| Localização geográfica do empreendimento (mapas e coordenadas georeferenciadas): | |
| Nível de tensão: kV | |
| Ponto(s) de conexão desejado(s) (coordenadas georeferenciadas com justificativas): | |
| Especificação do condutor: | |
| Ramo de atividade a que se destina a instalação: | |
| Estágio atual do acesso: | |
| Cronograma de implantação/ampliação: | |
| – Data prevista para o início da construção das instalações: | |
| – Data prevista para alimentação do canteiro de obras: | |
| – Data prevista de entrada em operação: | |
| **REPRESENTANTES PARA CONTATO:** | |
| **Representante legal** | **Responsável Técnico** |
| Nome: | Nome: |
| Endereço: | Endereço: |
| Telefone/Fax | Telefone/Fax |
| E-mail: | E-mail: |
| RG e CPF: | RG, CPF e CREA: |
| – Comprovantes legais (número do imóvel, alvará de funcionamento, aprovação governamental e ART-CREA) | |
| – Projeto básico (memorial descritivo, planta de localização, arranjo físico, diagramas incluindo o SMF) | |

## Anexo A – Modelo de Requerimento para Consulta de Acesso (conclusão)

| **INFORMAÇÕES TÉCNICAS DO ACESSO** |
|---|
| **Carga (para cada estágio previsto no cronograma):** |
| – Carga instalada, carga máxima e acréscimo de carga previsto (kVA): |
| – Demanda máxima no horário de ponta e no horário fora de ponta (KW): |
| – Característica da carga: |
| – Fator de carga: |
| – Fator de potência: (Horário de Ponta: %) - (Horário Fora de Ponta: %)<br>– Fator de potência previsto: (Horário de Ponta: %) - (Horário Fora de Ponta: %)<br>– Fator de potência médio horário: (Horário de Ponta: %) - (Horário Fora de Ponta: %) |
| – Sazonalidade: |
| – Equipamentos com retificação de corrente (existentes e previstos): |
| – Equipamentos especiais (fornos, compressores, cargas alimentadas por corrente contínua, retificadores, cargas alimentadas por conversores, máquinas de solda etc) |
| – Sistema de proteção e controle (nível de curto circuito, níveis de confiabilidade, tempo máximo de interrupção) |
| – Variação de tensão e freqüência (suportabilidade dos equipamentos): |
| – Transformadores de subestações: |
| – Diagrama unifilar e dados gerais das instalações internas do consumidor (anexar diagrama): |
| – Cronograma do empreendimento: |
| – Geração própria vinculada ao suprimento (atual e prevista): kW |
| – Potência de cada unidade já existente: kW |
| **NOTA:** Caso o empreendimento possua cargas especiais, o mesmo deve enviar preenchido o Anexo G - Informações Técnicas de Carga. São consideradas cargas especiais os fornos, motores de corrente alternada superior a 30CV, individualmente ou em conjunto, cargas alimentadas em corrente contínua, cargas alimentadas por conversores, compressores, retificadores e demais cargas que possam causar perturbação no fornecimento de energia. |

**Anexo B – Solicitação de Acesso**

A Solicitação de Acesso deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

**1. Informações Gerais do Acesso**

| 1.1 Identificação do Acessante: | |
|---|---|
| – Razão social: | – Sigla: |
| – CNPJ/CPF: | – Inscrição estadual |
| – Endereço: | – Telefone/fax: |
| – E-mail: | |
| 1.2 Ramo de atividade: | |
| 1.3 Natureza (consumidor livre, etc) | |
| 1.4 Capacidade instalada | |
| 1.4.1 Potência Efetiva | |
| 1.4.2 Montante de Uso do Sistema de Distribuição a Contratar por Ponto de Conexão (kW/mês)<br>Horário de ponta: Horário fora ponta: | |
| 1.5 Projeto elétrico e eletromecânico - anexar | |
| 1.6 Localização geográfica. | |
| 1.7 Ponto de Conexão | |
| 1.8 Estágio atual do empreendimento, cronograma de implantação e de expansão | |
| 1.9 Responsável Técnico junto ao Coelce para assuntos de acesso | |
| – Nome: | – Telefone/fax: |
| – Endereço: | – E-mail: |

Os acessantes que não realizaram a consulta de acesso devem enviar, além dos dados requeridos neste anexo, as informações contidas no Anexo C.

**2. Estudos**

A Coelce verificará a necessidade de estudos adicionais e deve notificar ao consumidor em até 30 dias a partir da data do recebimento da solicitação de acesso. O consumidor deve apresentar os estudos e informações adicionais solicitadas em até 60 dias a partir da data de recebimento da notificação formal da Coelce. Caso as informações adicionais forem apresentadas fora do prazo de 60 dias o processo de solicitação de acesso será cancelado.

Para o acessante que tenha realizado a consulta de acesso, os mesmos devem apresentar todos os estudos listados na informação de acesso.

## Anexo C - Informações Técnicas de Carga

# INFORMAÇÕES TÉCNICAS DE CARGA

### CARACTERÍSTICA DA CARGA

- [ ] Fornos Elétricos
- [ ] Motores de Corrente Alternada
- [ ] Cargas Alimentadas em Corrente Contínua
- [ ] Cargas Alimentadas por Conversores
- [ ] Retificadores
- [ ] Outros ______________________________

Caso o fabricante possua alguma das cargas acima, é necessário informar a descrição do equipamento, a aplicação, a potência associada (kW) e a % da carga instalada.

### EQUIPAMENTOS COM RETIFICAÇÃO DE CORRENTE



NOME:______________________________
APLICAÇÃO:______________________________
INSTALAÇÃO (existente ou prevista):______________________________
TIPO DE CONVERSOR (Ex.: Motor sincrono/assincrono, gerador etc):______________________________
NÚMERO DE PULSOS:____________________ TENSÃO NOMINAL DC (kV):____________________
POTÊNCIA NOMINAL (kW):____________________ CORRENTE NOMINAL (A):____________________
TENSÃO NOMINAL AC (kV):____________________ FATOR DE POTÊNCIA (%):____________________

### EQUIPAMENTOS ESPECIAIS

São considerados equipamentos especiais os fornos, máquinas de solda, compressores, motores com inversores de frequência, soft-starter, lâmpadas eletrônicas etc.

NOME:______________________________
QUANTIDADE:______________________________
APLICAÇÃO:______________________________
INSTALAÇÃO (existente ou prevista):______________________________
ALIMENTAÇÃO:______________________________
POTÊNCIA NOMINAL (kW):____________________
TENSÃO NOMINAL AC (kV):____________________
FATOR DE POTÊNCIA (%):____________________
SUPORTABILIDADE A QUEDA DE TENSÃO:____________________

### GERAÇÃO PRÓPRIA VINCULADA AO SUPRIMENTO

CÓDIGO:______________________________
INSTALAÇÃO (existente ou prevista):______________________________
TIPO (Ex.: Motor sincrono/assincrono, gerador etc) :______________________________
QUANTIDADE:____________________ FATOR DE POTÊNCIA (%):____________________
APLICAÇÃO:____________________ ESQUEMA DE PARTIDA:____________________
POTÊNCIA NOMINAL (kW):____________________ CORRENTE DE PARTIDA (A):____________________
TENSÃO (kV):____________________

______________________________, _____/_____/________
Local e data

______________________________
Assinatura do Representante Legal (reconhecer firma)

**Anexo D - Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural**

O Senhor(a)________________________________________________________________________, portador da cédula de Identidade Civil n° ____________________, CPF:____________________, residente e domiciliado em ____________________________________________, na Rua ____________________________________________________, autoriza a Construção de Rede de Distribuição Rural de Energia Elétrica, no interior de sua propriedade, na área correspondente a _________metros, com vistas a possibilitar a eletrificação da propriedade denominada __________________________, localizada no município de _________________pertencente ao Senhor(a) __________________________________________________________.

Autoriza ainda, o desmatamento, destocamento e poda de árvores, com autorização da SEMACE caso seja área de preservação ambiental, na faixa de servidão referente a _______________ metros, para construção e manutenção da rede, bem como o ingresso em sua propriedade, de pessoas credenciadas pela Coelce, para os procedimentos de operação da rede após a ligação.

E assim, por estar de pleno acordo com o teor do presente instrumento, assina-o juntamente com (02) duas testemunhas, para surtir seus efeitos legais.

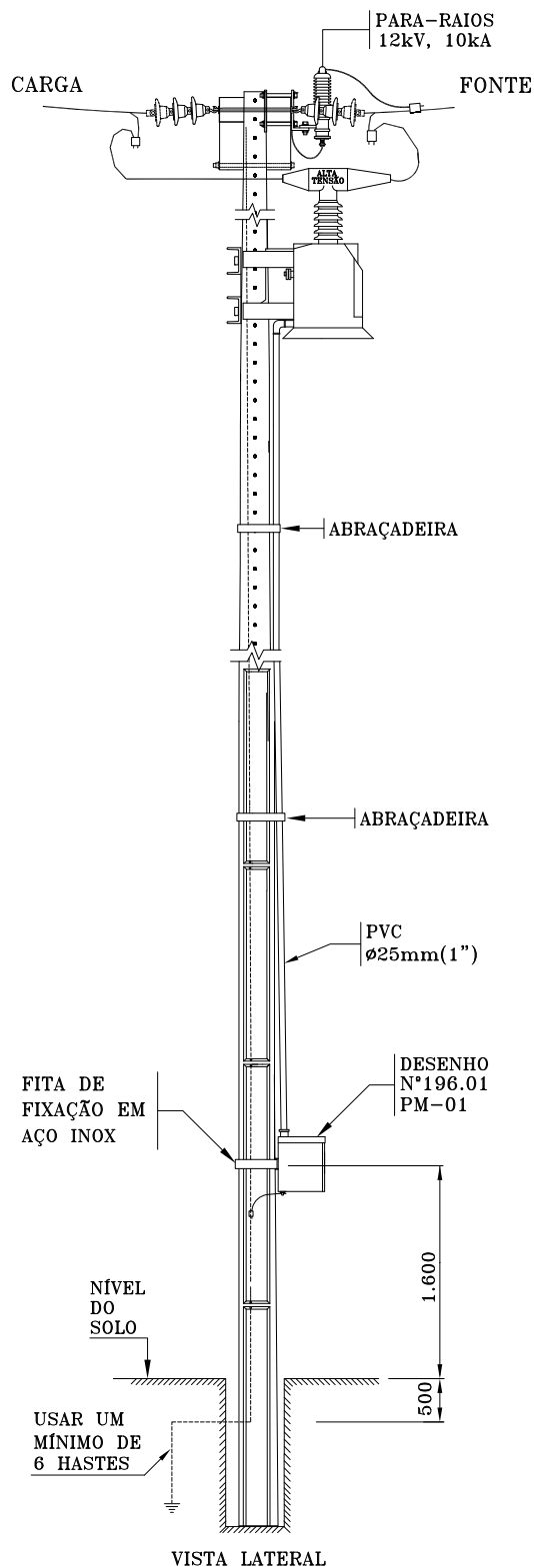
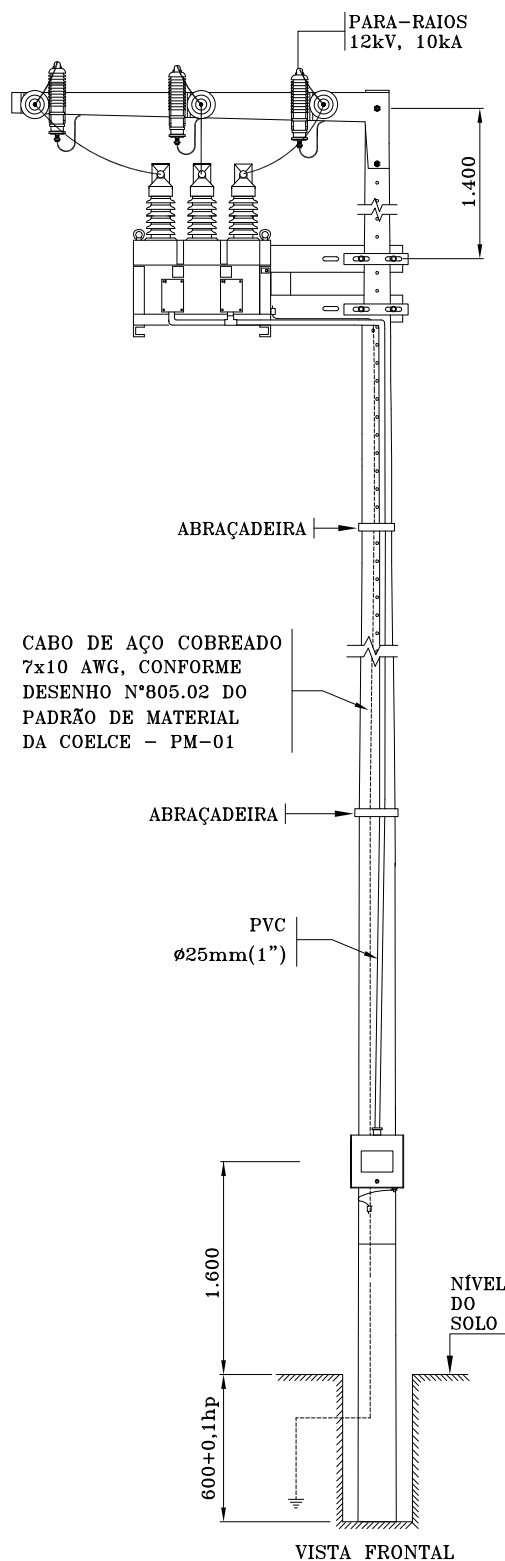


____________________,____de________--______de ______

| NOME DO PROPRIETÁRIO<br>CIC: | DENOMINAÇÃO DA PROPRIEDADE |
|---|---|

**TESTEMUNHAS:**

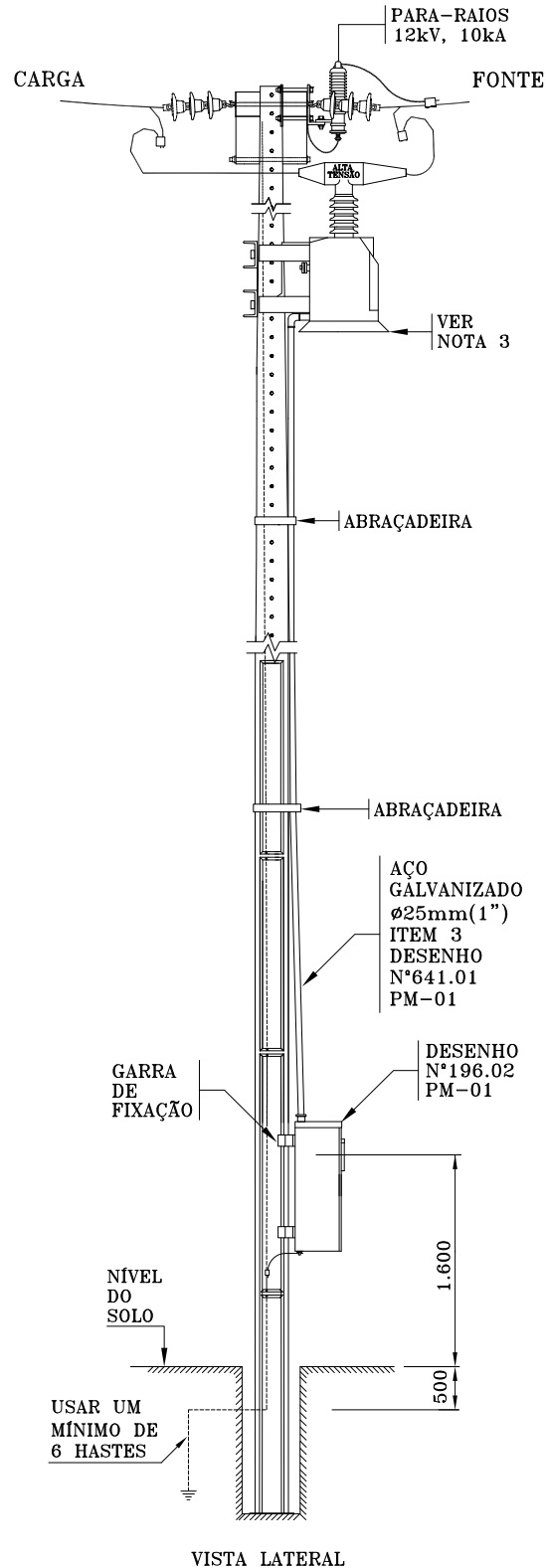
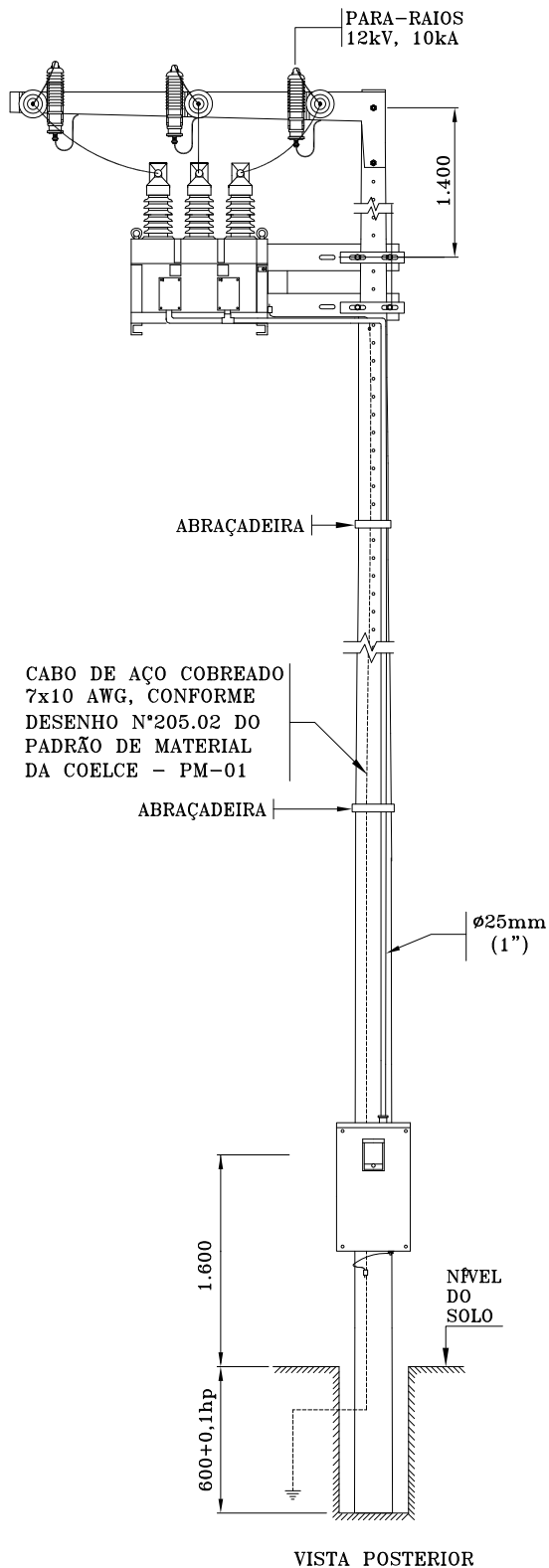
| NOME:<br>CIC: | NOME:<br>CIC: |
|---|---|

**OBS:** O presente documento deve ter a firma reconhecida.

NOTAS :
1 - ESTA ESTRUTURA DE MEDIÇÃO É APLICADA QUANDO A TELEMEDIÇÃO ESTÁ INSTALADA NO CONJUNTO POLIMÉRICO;
2 - O CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DO DISPLAY DEVE SER PROTEGIDO POR UM FUSÍVEL DE 0,5 A INSTALADO NA PARTE INTERNA DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO;
3 - NA ESTRUTURA, DEVE SER USADO SOMENTE UM CONDUTOR DE DESCIDA DE BITOLA 7x10 AWG DE AÇO COBREADO, PARA O ATERRAMENTO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA ESTRUTURA;
4 - POSTE MÍNIMO PADRÃO 300/10,5;
5 - hp = ALTURA DO POSTE;
6 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

coelce

ESTRUTURA PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO COM DISPLAY
ENTRADA AÉREA

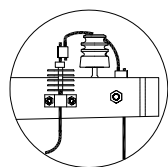
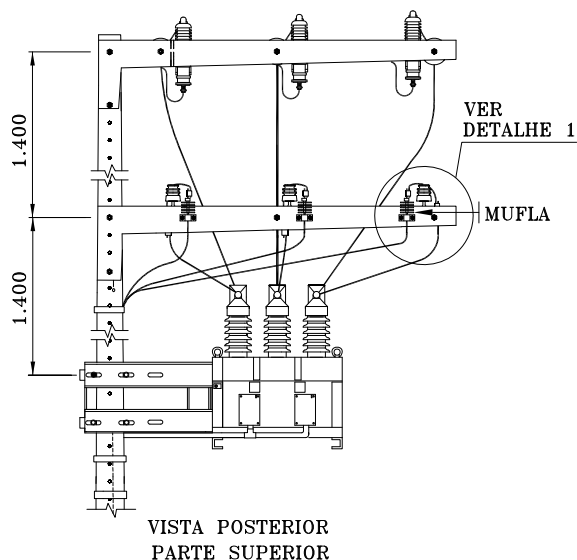
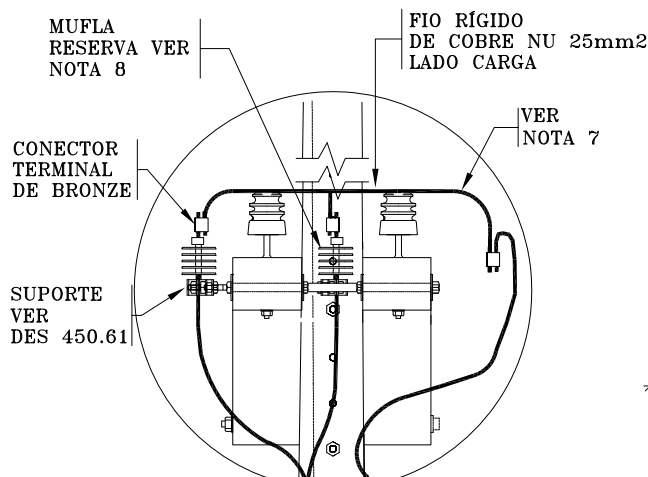
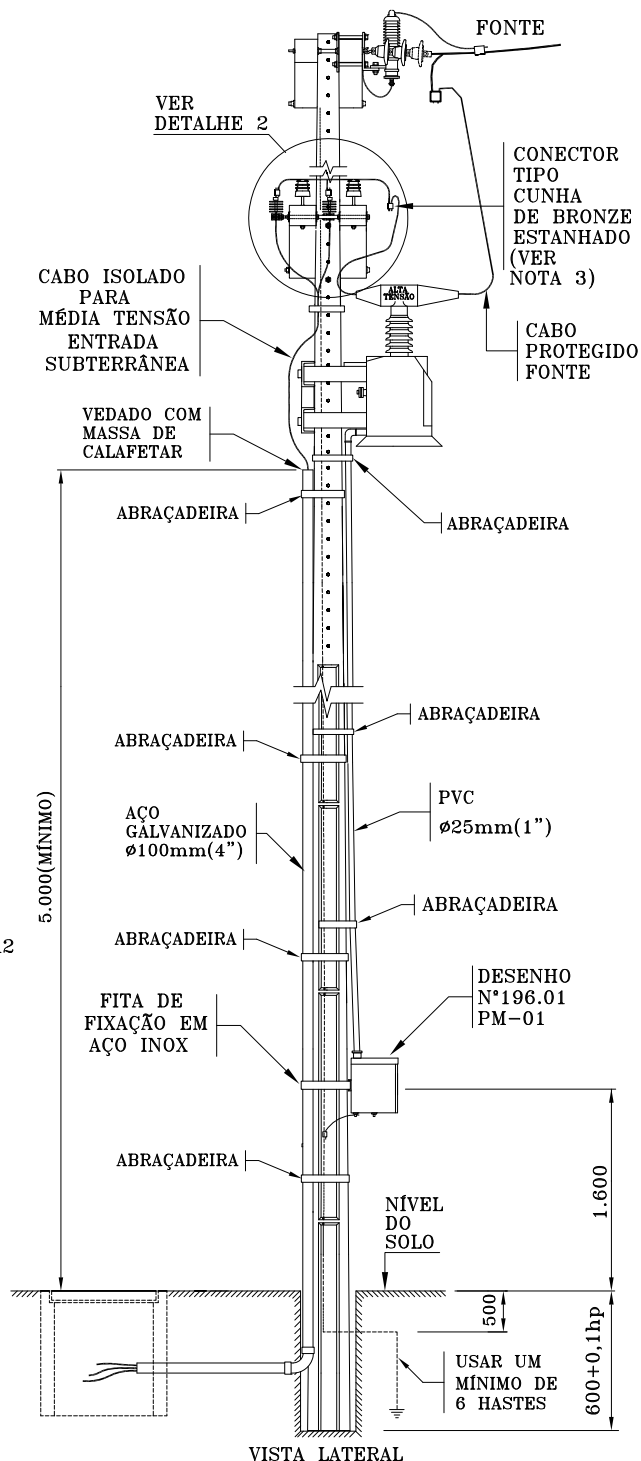
| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № 002.01.02 | 05 | 02 | 10 | De Acordo | | | |

| Código / Revisão | |
|---|---|
| NT-002 | R-03 |
| Escala / Página | |
| S/E | 44/67 |
| Desenho Nº | 002.01 |
| Folha | 1/1 |

NOTAS : 1 - ESTA ESTRUTURA É APLICADA QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL O SÍNAL DE COMUNICAÇÃO PARA TELEMEDIÇÃO;
2 - NA ESTRUTURA, DEVE SER USADO SOMENTE UM CONDUTOR DE DESCIDA DE BITOLA 7x10 AWG DE AÇO COBREADO, PARA O ATERRAMENTO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA ESTRUTURA;
3 - POSTE MÍNIMO PADRÃO 300/10,5;
4 - hp = ALTURA DO POSTE;
5 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

coelce

ESTRUTURA PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO, COM CAIXA DE MEDIÇÃO
ENTRADA AÉREA

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. Nº | | | | De Acordo | | | |
| 002.02 | 05 | 02 | 10 | | | | |

Código / Revisão: NT-002 R-03
Escala / Página: S/E 45/67
Desenho Nº: 002.02
Folha 1/1

NOTAS :

1 – ESTA ESTRUTURA DE MEDIÇÃO É APLICADA QUANDO A TELEMEDIÇÃO ESTÁ INSTALADA NO CONJUNTO POLIMÉRICO;
2 – O CIRCUITO DE ALIMENTAÇÃO DO DISPLAY DEVE SER PROTEGIDO POR UM FUSÍVEL DE 0,5 A INSTALADO NA PARTE INTERNA DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO;
3 – O CONECTOR CUNHA A SER UTILIZADO É O 25/35mm2 TIPO I, CÓDIGO 6770865, CONFORME DESENHO N°710.39;
4 – NA ESTRUTURA, DEVE SER USADO SOMENTE UM CONDUTOR DE DESCIDA DE BITOLA 7x10 AWG DE AÇO COBREADO, PARA O ATERRAMENTO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA ESTRUTURA;
5 – POSTE MÍNIMO PARA UTILIZAR 300/12;
6 – hp = ALTURA DO POSTE;
7 – QUANDO NECESSÁRIO REALIZAR O BYPASS NO CONJUNTO DE MEDIÇÃO COM LINHA VIVA, VER DETALHE 2;
8 – UMA MUFLA RESERVA DEVE SER INSTALADA ENTRE AS CRUZETAS E ENERGIZADA COM A FASE MAIS PRÓXIMA;
9 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

| coelce | ESTRUTURA PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO, COM DISPLAY<br>ENTRADA SUBTERRÂNEA | Código / Revisão: NT–002 R–03 |
|---|---|---|
| | | Escala / Página: S/E 46/67 |
| Editado: WABINER BARROS 18 10 11 | Verificado: RÔMULO SALES 18 10 11 | Desenho Nº: 002.03 |
| Substitui Des. №: 002.03.2 05 02 10 | De Acordo | Folha 1/1 |

NOTAS :

1 – ESTA ESTRUTURA É APLICADA QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL O SÍNAL DE COMUNICAÇÃO PARA TELEMEDIÇÃO;
2 – O CONECTOR CUNHA A SER UTILIZADO É O 25/35mm2 TIPO I, CODIGO 6770865, CONFORME DESENHO N°710.39;
3 – NA ESTRUTURA, DEVE SER USADO SOMENTE UM CONDUTOR DE DESCIDA DE BITOLA 7x10 AWG DE AÇO COBREADO, PARA O ATERRAMENTO DE TODOS OS EQUIPAMENTOS EXISTENTES NA ESTRUTURA;
4 – POSTE MÍNIMO PARA UTILIZAR 300/12;
5 – hp = ALTURA DO POSTE;
6 – QUANDO NECESSÁRIO REALIZAR O BYPASS NO CONJUNTO DE MEDIÇÃO COM LINHA VIVA, VER DETALHE 2;
7 – UMA MUFLA RESERVA DEVE SER INSTALADA ENTRE AS CRUZETAS E ENERGIZADA COM A FASE MAIS PRÓ–XIMA;
8 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

| coelce | ESTRUTURA PARA CONJUNTO DE MEDIÇÃO COM CAIXA DE MEDIÇÃO ENTRADA SUBTERRÂNEA. | | Código / Revisão: NT–002 / R–03 |
|---|---|---|---|
| | Editado: WABINER BARROS 18 10 11 | Verificado: RÔMULO SALES 18 10 11 | Escala / Página: S/E / 47/67 |
| | Substitui Des. №: 002.04.2 05 02 10 | De Acordo | Desenho №: 002.04 |
| | | | Folha 1/1 |

VISTA FRONTAL

MURO
POSTE
GRADE
COM ABERTURA
DE 180°
CALÇADA

VISTA SUPERIOR
GRADE COM ABERTURA SIMPLES

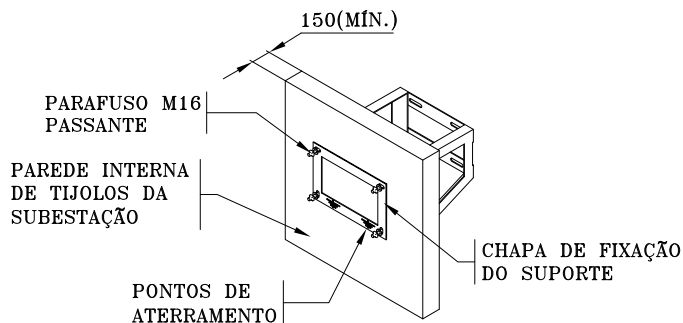
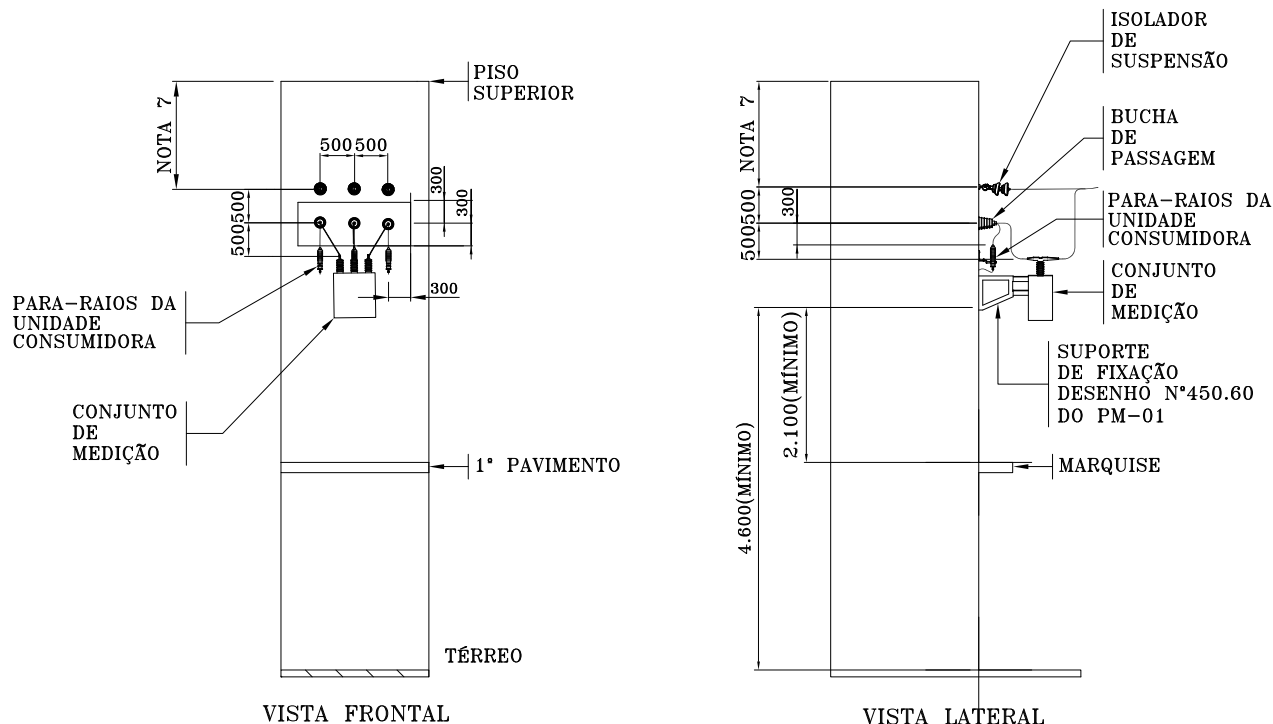
VER NOTA 4
MURO
POSTE
GRADE COM
ABERTURA
DE 180°
CALÇADA

VISTA SUPERIOR
GRADE COM ABERTURA DUPLA

NOTAS :
1 – MATERIAL : EM AÇO ZINCADO OU PINTADO, PODENDO SER EM METALON, BARRA CHATA OU MISTA;
2 – AS BARRAS VERTICAIS E HORIZONTAIS (SE HOUVER) DEVEM POSSUIR ESPAÇAMENTO MÍNIMO DE 150mm ENTRE SÍ E A ESPESSURA MÁXIMA DE 50mm;
3 – AS GRADES DE ABERTURA SIMPLES OU DUPLA DEVEM PERMITIR A ABERTURA EM ATÉ 180°. QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL REALIZAR A ABERTURA MENCIONADA, AS MESMAS DEVEM SER INSTALADAS EM TRILHOS;
4 – LUVA PARA PARAFUSO DE SEGURANÇA;
5 – AS GRADES DEVEM POSSUIR 2 LUVAS, CONFORME DESENHO 196.02 DO PADRÃO DE MATERIAL COELCE PM–01, PARA ABRIGAR PARAFUSO DE SEGURANÇA DE 1/4", 25mm DE ROSCA DE PASSO DE 1mm;
6 – DEVE SER MANTIDO AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA ENTRE O MURO E GRADE E OS PONTOS ENERGIZADOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO , CONFORME DESENHO 002.09;
7 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

GRADE DE PROTEÇÃO
PARA RECUO DO PADRÃO DE MEDIÇÃO DO GRUPO A

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № | | | | De Acordo | | | |
| 002.05.2 | 05 | 02 | 10 | | | | |

| Código / Revisão | |
|---|---|
| NT–002 | R–03 |
| Escala / Página | |
| S/E | 48/67 |
| Desenho Nº | 002.05 |
| Folha | 1/1 |

FIXAÇÃO DO SUPORTE A PAREDE

NOTAS :

1 – A BUCHA DE MÉDIA TENSÃO DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE ESTAR NO MÍNIMO A 5.500mm DE ALTURA DA CALÇADA. SE HOUVER MARQUISE, A ALTURA DESTA À BUCHA DE MÉDIA TENSÃO DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE SER DE, NO MÍNIMO, 3.000mm;

2 – O PARA–RAIOS DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE SER INSTALADO NO POSTE DE DERIVAÇÃO DO RAMAL DE LIGAÇÃO;

3 – A CAIXA DE MEDIÇÃO ACOPLADA AO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE POSSUIR ABERTURA VOLTADA PARA O LADO DA FONTE;

4 – O CONJUNTO DE MEDIÇÃO, SEU SUPORTE DE FIXAÇÃO E TODOS OS ACESSÓRIOS METÁLICOS DEVEM SER ATERRADOS NA MALHA DE ATERRAMENTO DA SUBESTAÇÃO DO CLIENTE;

5 – A FIXAÇÃO E O MODELO DO SUPORTE DE FIXAÇÃO DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE SER CONFORME DESENHO 450.60 DO PADRÃO DE MATERIAL – PM–01;

6 – A DISTÂNCIA ENTRE ISOLADORES DE SUSPENSÃO E BUCHAS DE PASSAGEM DEVE SER 500mm, NO MÍNIMO;

7 – SE O PISO SUPERIOR AO PRIMEIRO PAVIMENTO PERMITIR A CIRCULAÇÃO DE PESSOAS, DEVE HAVER UMA BARREIRA ENTRE O ISOLADOR DE ANCORAGEM E O PISO SUPERIOR, QUE GARANTA A DISTÂNCIA DE SEGURANÇA VERTICAL DE 1.400mm;

8 – O PARAFUSO M16 DE FIXAÇÃO DO SUPORTE DEVE SER DIMENSIONADO CONFORME A ESPESSURA DA PAREDE DE TIJOLOS;

9 – AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA EM RELAÇÃO A TELHADO, JANELA, SACADA, ETC., DEVEM SEGUIR O QUE DETERMINAM O PE–031 E O PE–038;

10 – OS PONTOS ENERGIZADOS DE MÉDIA TENSÃO DEVEM ESTAR A NO MÍNIMO 1,5 METRO DE DISTÂNCIA DE QUALQUER EDIFICAÇÃO NÃO PERTENCENTE A UNIDADE CONSUMIDORA

11 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

900(9 FUROS)

1.200(12 FUROS)

550(5 FUROS)

1.000(10 FUROS)

1.400(14 FUROS)

MURO

MURO

GRADE SIMPLES
OU DUPLA
COM ABERTURA
DE 180°

GRADE
COM ABERTURA
DE 180°

NOTA 7

NOTA 7

CALÇADA

CALÇADA

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

NOTAS : 1 – A CAIXA DE MEDIÇÃO ACOPLADA AO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE POSSUIR ABERTURA PARA O LADO DA FONTE;

2 – AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA EM RELAÇÃO A TELHADOS, JANELAS, SACADAS, ETC, DEVEM SEGUIR O QUE DETERMINAM O DESENHO 002.09;

3 – ESTA ESTRUTURA PODE SER APLICADA COM TELEMEDIÇÃO INCORPORADA AO CONJUNTO DE MEDIÇÃO OU EM CAIXA DE MEDIÇÃO NO POSTE;

4 – DEVE SER UTILIZADO POSTE DE, NO MÍNIMO, 12 METROS, COM 600daN DE ESFORÇO NOMINAL;

5 – A GRADE DE PROTEÇÃO DEVE SER CONFORME O DESENHO 002.05;

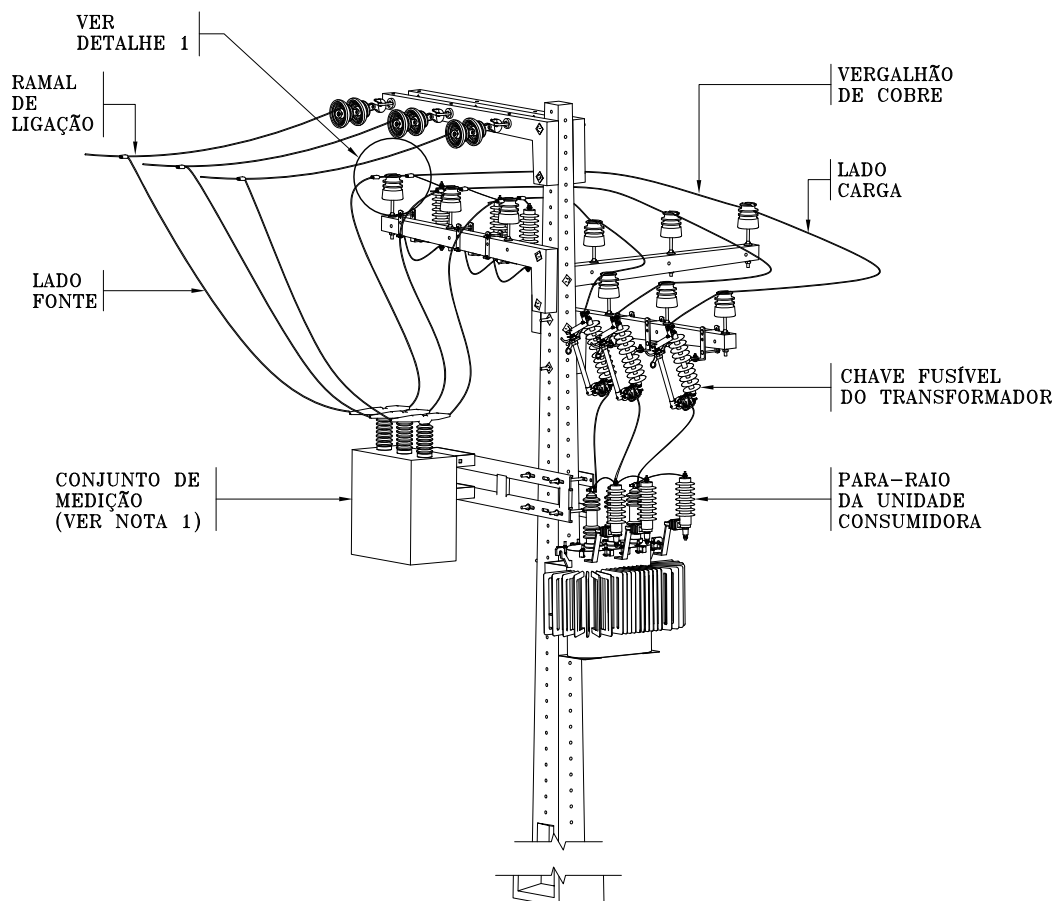
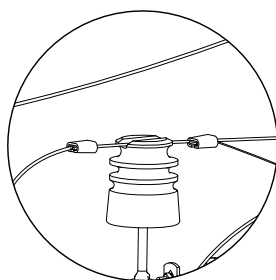
6 – AS BARRAS VERTICAIS E HORIZONTAIS (SE HOUVER), DAS GRADES DE ABERTURA, DEVEM POSSUIR ESPAÇAMENTO MÍNIMO DE 150mm ENTRE SÍ E A ESPESSURA MÁXIMA DE 50mm;

7 – DEVE SER MANTIDO AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA ENTRE O MURO E GRADE E OS PONTOS ENERGIZADOS DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO , CONFORME DESENHO 002.09;

8 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

CONJUNTO DE MEDIÇÃO E TRANSFORMADOR

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № | | | | De Acordo | | | |
| 002.07.2 | 05 | 02 | 10 | | | | |

| Código / Revisão | |
|---|---|
| NT–002 | R–03 |
| Escala / Página | |
| S/E | 50/67 |
| Desenho Nº | 002.07 |
| Folha | 1/3 |

VISTA PERSPECTIVA

DETALHE 1

CONECTOR CUNHA
PARA BAYPASS
DE LINHA VIVA

NOTAS : 1 – A CAIXA DE MEDIÇÃO ACOPLADA AO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE POSSUIR ABERTURA VOLTADA PARA O LADO DA FONTE.

| CONJUNTO DE MEDIÇÃO E TRANSFORMADOR | | | | | | | | | Código / Revisão: NT-002 R-03 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Editado | | | | Verificado | | | | | Escala / Página: S/E 51/67 |
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 | | Desenho Nº: 002.07 |
| Substitui Des. Nº: 002.07.2 | 05 | 02 | 10 | De Acordo | | | | | Folha 2/3 |

VISTA FRONTAL

CORTE A-A'

NOTAS : 1 - DEVE SER UTILIZADO VERGALHÃO DE COBRE DE 25mm² PARA CONECTAR O LADO CARGA DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO ATÉ A CHAVE FUSÍVEL DO TRANSFORMADOR DA UNIDADE CONSUMIDORA.

2 - O PARA-RAIOS DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVE SER INSTALADO NA PRIMEIRA CRUZETA SUPERIOR AO CONJUNTO DE MEDIÇÃO.

CONJUNTO DE MEDIÇÃO E TRANSFORMADOR

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № | | | | De Acordo | | | |
| 002.07.2 | 05 | 02 | 10 | | | | |

| Código / Revisão | |
|---|---|
| NT-002 | R-03 |
| Escala / Página | |
| S/E | 52/67 |
| Desenho Nº | 002.07 |
| Folha | 3/3 |

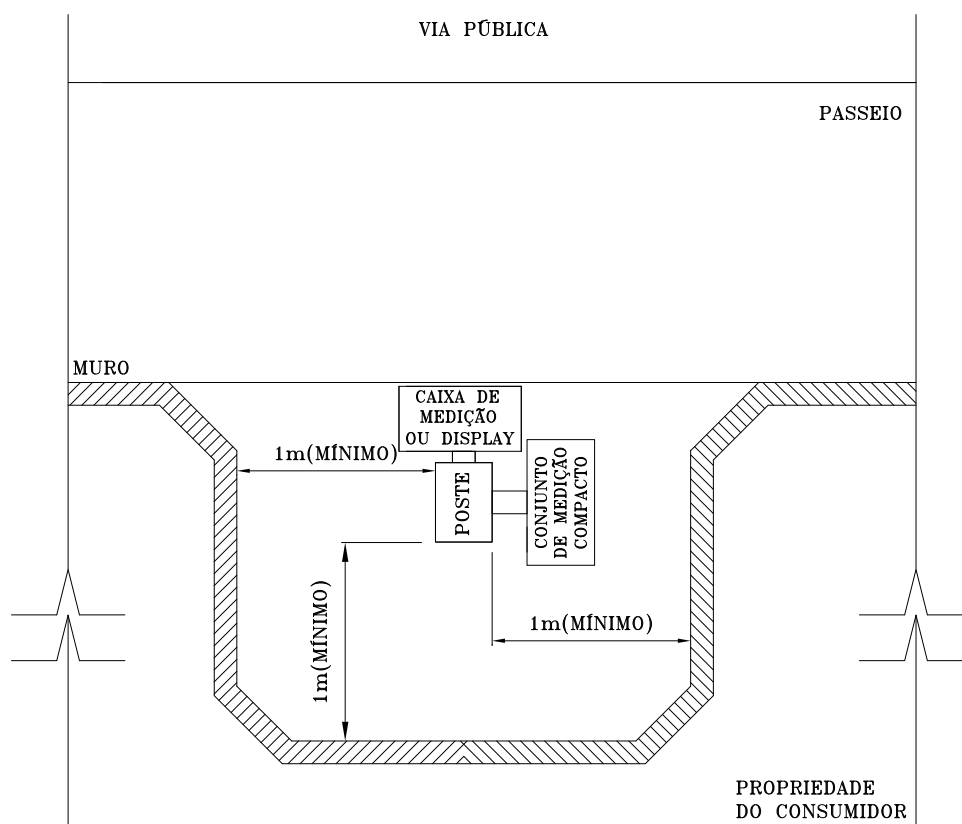



FIGURA 1 – DIMENSÕES DO RECUO

NOTA : 1 – EM QUALQUER UNIDADE CONSUMIDORA DO GRUPO A, A CAIXA DE MEDIÇÃO E O CONJUNTO DE MEDIÇÃO DEVEM SER INSTALADOS NO LIMITE DA VIA PÚBLICA.

2 – DEVEM SER MANTIDAS AS DISTÂNCIAS HORIZONTAL MÍNIMA DE SEGURANÇA INDICADAS NO DESENHO 002.09.

FIG. 1

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A CIMALHA E O TELHADO DE EDIFÍCIOS

FIG. 2

A
B
SACADA

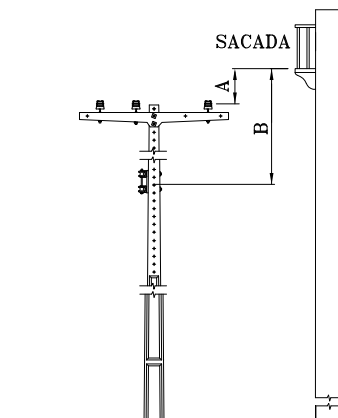



FIG. 3

AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E O PISO DA SACADA, TERRAÇO OU JANELA DAS EDIFICAÇÕES

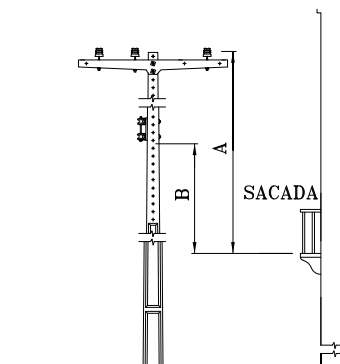
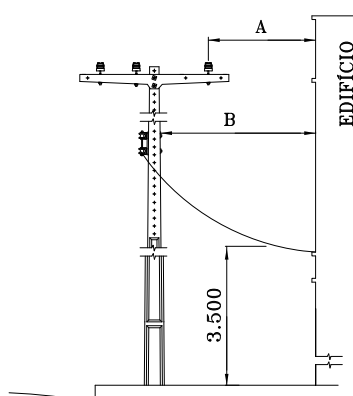



FIG. 4

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E A PAREDE DOS EDIFÍCIOS

FIG. 5

A
B
PLACA

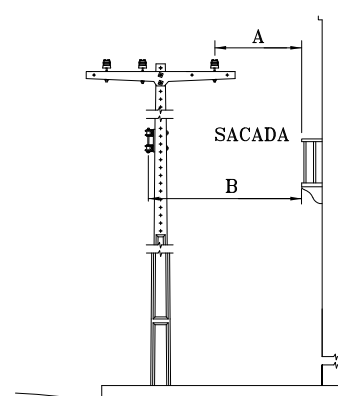



FIG. 6

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS DOS EDIFÍCIOS E MUROS

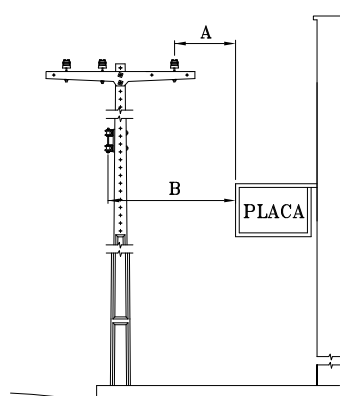
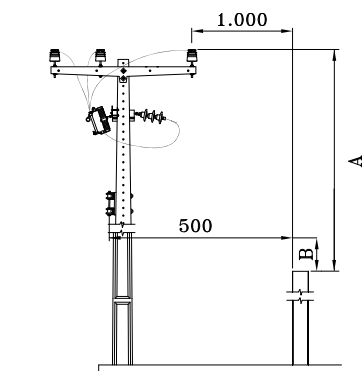



FIG. 7

AFASTAMENTO HORIZONTAL E VERTICAL ENTRE CONDUTORES E O MURO

| AFASTAMENTOS MÍNIMOS | | |
|---|---|---|
| FIGURA | SÓ PRIMÁRIO A | SÓ SECUNDÁRIO B |
| | 13,8 kV | 380/220V |
| 1 | 1.000 | 1.000 |
| 2 | 1.000 | 500 |
| 3 | 3.000 | 2.500 |
| 4 | 1.000 | 1.000 |
| 5 | 1.500 | 1.200 |
| 6 | 1.500 | 1.200 |
| 7 | 3.000 | 2.500 |

NOTAS:
1 – SE OS AFASTAMENTOS VERTICAIS DAS FIGURAS "2" E "3" NÃO PUDEREM SER MANTIDOS, EXIGEM-SE OS AFASTAMENTOS HORIZONTAIS DA FIGURA "5";
2 – SE O AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS, TERRAÇOS OU JANELAS FOR IGUAL OU MAIOR DO QUE AS DIMENSÕES DAS FIGURAS "2" E "3", NÃO SE EXIGE O AFASTAMENTO HORIZONTAL DA BORDA DA SACADA, TERRAÇO OU JANELA DA FIGURA "5", PORÉM O AFASTAMENTO DA FIGURA "4" DEVE SER MANTIDO;
3 – OS AFASTAMENTOS ESPECÍFICOS DESTE DESENHO SE APLICAM A REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA AÉREA;
4 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

AFASTAMENTOS MÍNIMOS
DISTÂNCIA DOS CONDUTORES ÀS EDIFICAÇÕES

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. Nº 002.09.2 | 05 | 02 | 10 | De Acordo | | | |

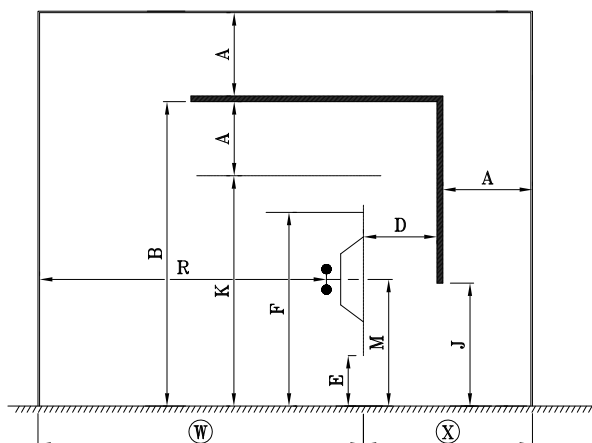



FIGURA 1 – ESPAÇAMENTO PARA INSTALAÇÕES INTERNAS COM CIRCULAÇÃO POR UM LADO, CONFORME TABELA 1.

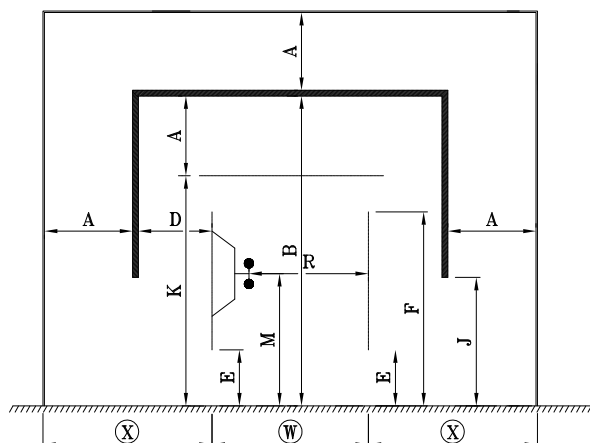



FIGURA 2 – ESPAÇAMENTO PARA INSTALAÇÕES INTERNAS, NO NÍVEL DO PISO, COM CIRCULAÇÃO POR AMBOS OS LADOS CONFORME TABELA 1.

LEGENDA:

- PARTES VIVAS (TENSÃO NOMINAL 13,8kV)
- ANTEPAROS : TELA OU GRADE METÁLICA
- DISPOSITIVOS DE MANOBRA
- (W) ÁREA DE CIRCULAÇÃO PERMITIDA A PESSOAS ADVERTIDAS
- (X) ÁREA DE CIRCULAÇÃO PROIBIDAS

TABELA 1 – DIMENSÕES MÍNIMAS EM MILÍMETROS

| | | |
|---|---|---|
| D | 300 | DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE A PARTE VIVA E UM ANTEPARO VERTICAL |
| A | 200 | DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE PARTES VIVAS E UM ANTEPARO, PAREDE OU À TERRA |
| R | 1.200 | LOCAIS DE MANOBRA |
| B | 2.700 | ALTURA MÍNIMA DE UMA PARTE VIVA COM CIRCULAÇÃO |
| K | 2.000 | ALTURA MÍNIMA DE UM ANTEPARO HORIZONTAL |
| F | 1.700 | ALTURA MÍNIMA DE UM ANTEPARO VERTICAL |
| J | E+300 | ALTURA MÍNIMA DE UMA PARTE VIVA SEM CIRCULAÇÃO |

TABELA 2 – DIMENSÕES MÁXIMAS EM MILÍMETROS

| | | |
|---|---|---|
| E | 300 | DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE A PARTE INFERIOR DE UM ANTEPARO VERTICAL E O PISO |
| M | 1.200 | ALTURA DOS PUNHOS DE ACIONAMENTO MANUAL |
| MALHA | 20 | ABERTURA DAS MALHAS DOS ANTEPAROS |

NOTAS:
1 – SENDO EMPREGADO PISO ISOLANTE (TAPETES, ESTRADOS, ETC.), AS DIMENSÕES VERTICAIS DEVEM REFERIR-SE A ESSE PISO;
2 – O ANTEPARO HORIZONTAL DEVE SER UTILIZADO OBRIGATORIAMENTE PARA OS CASOS ONDE NÃO FOR POSSÍVEL GARANTIR AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE AS PARTES E O SOLO;
3 – OS ANTEPAROS VERTICAIS SÃO OBRIGATÓRIOS;
4 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

FIGURA 1 – ESPAÇAMENTO PARA INSTALAÇÕES EXTERNAS AO NÍVEL DO PISO

LEGENDA:

- PARTES VIVAS (TENSÃO NOMINAL 13,8kV)
- ANTEPAROS : TELA OU GRADE METÁLICA
- DISPOSITIVOS DE MANOBRA
- Ⓦ ÁREA DE CIRCULAÇÃO PERMITIDA A PESSOAS ADVERTIDAS
- Ⓧ ÁREA DE CIRCULAÇÃO PROIBIDA

TABELA 1 – DIMENSÕES MÍNIMAS EM MILÍMETROS

| | | |
|---|---|---|
| A | 200 | DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE PARTES VIVAS E UM ANTEPARO, PAREDE OU À TERRA |
| G | 1.500 | DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE A PARTE VIVA E A PROTEÇÃO EXTERNA |
| B | 4.000 | ALTURA MÍNIMA DE UMA PARTE VIVA NA ÁREA DE CIRCULAÇÃO |
| R | 1.500 | LOCAIS DE MANOBRA |
| D | 500 | DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE A PARTE VIVA E UM ANTEPARO VERTICAL |
| F | 2.000 | ALTURA MÍNIMA DE UM ANTEPARO VERTICAL |
| H | 6.000 | EM RUAS, AVENIDAS E ENTRADAS DE PRÉDIOS E DEMAIS LOCAIS COM TRÂNSITO DE VEÍCULOS |
| | 5.500 | EM LOCAL COM TRÂNSITO EXCLUSIVO DE PEDESTRE |
| | 9.000 | EM FERROVIAS |
| | 7.000 | EM RODOVIAS |
| J | 800 | ALTURA MÍNIMA DE UMA PARTE VIVA NA ÁREA DE CIRCULAÇÃO PROIBIDA |
| K | 2.200 | ALTURA MÍNIMA DE UM ANTEPARO HORIZONTAL |
| L | 2.000 | ALTURA MÍNIMA DA PROTEÇÃO EXTERNA |
| C | 2.000 | CIRCULAÇÃO |

TABELA 2 – DIMENSÕES MÁXIMAS EM MILÍMETROS

| | | |
|---|---|---|
| E | 600 | DISTÂNCIA MÁXIMA ENTRE A PARTE INFERIOR DE UM ANTEPARO VERTICAL E O PISO |
| M | 1.200 | ALTURA DOS PUNHOS DE ACIONAMENTO MANUAL |
| MALHA | 20 | ABERTURA DAS MALHAS DOS ANTEPAROS |

NOTAS:
1 – SENDO EMPREGADO PISO ISOLANTE (TAPETES, ESTRADOS, ETC.), AS DIMENSÕES VERTICAIS DEVEM REFERIR-SE A ESSE PISO;
2 – O ANTEPARO HORIZONTAL DEVE SER UTILIZADO OBRIGATORIAMENTE PARA OS CASOS ONDE NÃO FOR POSSÍVEL GARANTIR AS DISTÂNCIAS MÍNIMAS ENTRE AS PARTES VIVAS E O SOLO;
3 – OS ANTEPAROS VERTICAIS SÃO OBRIGATÓRIOS;
4 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

VISTA FRONTAL

VISTA SUPERIOR

CORTE X – X'

NOTAS:

1 – DEVE HAVER UMA ÁREA LIVRE E SEM EDIFICAÇÕES EM TORNO DA SUBESTAÇÃO, SEGUINDO A DISTÂNCIA MÍNIMA "E", A PARTIR DO PONTO ENERGIZADO MAIS EXTERNO;
2 – A DISTÂNCIA "E" DEVE SER DE NO MÍNIMO 1 METRO EM RELAÇÃO À PAREDE DE EDIFICAÇÕES;
3 – A DISTÂNCIA "E" DEVE SER DE NO MÍNIMO 1,5 METROS EM RELAÇÃO A SACADAS, JANELAS, TELHADOS OU OUTROS PONTOS QUE PERMITAM ACESSO AOS CONDUTORES, QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL MANTER A DISTÂNCIA VERTICAL ENTRE A REDE E OS ELEMENTOS SUPRACITADOS, CONFORME DESENHO 002.09;
4 – O PRÉDIO DA SUBESTAÇÃO PODE SER ALOCADO DENTRO DA ÁREA LIVRE, DESDE QUE MANTIDO A DISTÂNCIA VERTICAL MÍNIMA ENTRE O TETO DA SUBESTAÇÃO E OS CONDUTORES DE MÉDIA TENSÃO;
5 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

RECUO E AFASTAMENTO MÍNIMO
ESTRUTURA ÚNICA

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № | | | | De Acordo | | | |

Código / Revisão: NT-002 R-03
Escala / Página: S/E 57/67
Desenho Nº 002.12
Folha 1/1

VISTA FRONTAL

VISTA SUPERIOR

CORTE X – X'

NOTAS:
1 – DEVE HAVER UMA ÁREA LIVRE E SEM EDIFICAÇÕES EM TORNO DA SUBESTAÇÃO, SEGUINDO A DISTÂNCIA MÍNIMA "E", A PARTIR DO PONTO ENERGIZADO MAIS EXTERNO;
2 – A DISTÂNCIA "E" DEVE SER DE NO MÍNIMO 1 METRO EM RELAÇÃO À PAREDE DE EDIFICAÇÕES;
3 – A DISTÂNCIA "E" DEVE SER DE NO MÍNIMO 1,5 METROS EM RELAÇÃO A SACADAS, JANELAS, TELHADOS OU OUTROS PONTOS QUE PERMITAM ACESSO AOS CONDUTORES, QUANDO NÃO FOR POSSÍVEL MANTER A DISTÂNCIA VERTICAL ENTRE A REDE E OS ELEMENTOS SUPRACITADOS, CONFORME DESENHO 002.09;
4 – O PRÉDIO DA SUBESTAÇÃO PODE SER ALOCADO DENTRO DA ÁREA LIVRE, DESDE QUE MANTIDO A DISTÂNCIA VERTICAL MÍNIMA ENTRE O TETO DA SUBESTAÇÃO E OS CONDUTORES DE MÉDIA TENSÃO;
5 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

FIGURA 1: COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO ATÉ 300kVA
PROTEÇÃO COM CHAVE FUSÍVEL UNIPOLAR TIPO EXPULSÃO.

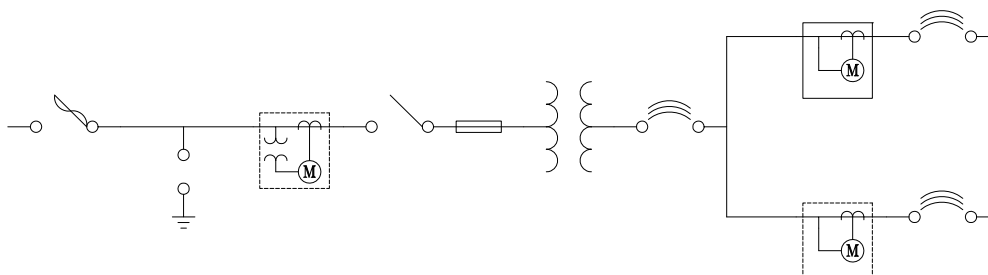



FIGURA 2: COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO ATÉ 300kVA
PROTEÇÃO COM CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR COM FUSÍVEL.

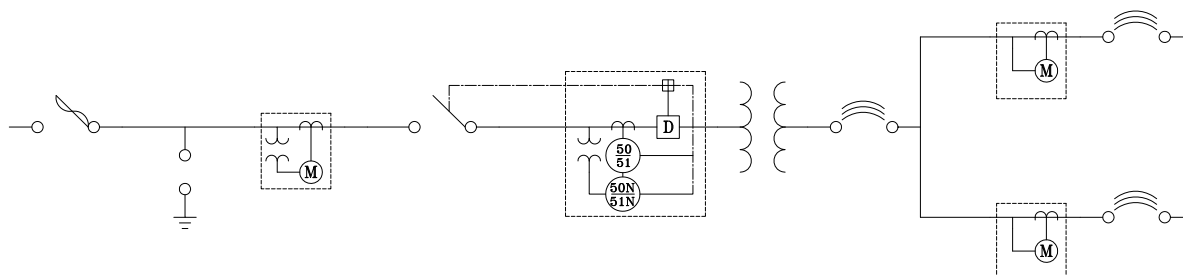



FIGURA 3: COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO ACIMA
DE 300kVA, COM UM TRANSFORMADOR.

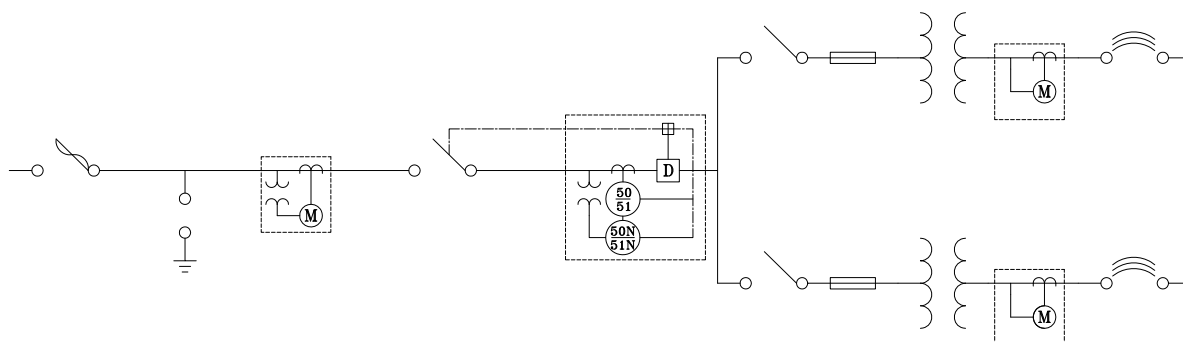
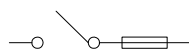



FIGURA 4: COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO ACIMA
DE 300kVA, COM MAIS DE UM TRANSFORMADOR.

LEGENDA:

COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO
DIAGRAMA UNIFILAR

| Código / Revisão | |
|---|---|
| NT-002 | R-03 |
| Escala / Página | |
| S/E | 59/67 |
| Desenho Nº | 002.14 |
| Folha | 1/1 |

Editado
WABINER BARROS 18 10 11
Substitui Des. Nº

Verificado
RÔMULO SALES 18 10 11
De Acordo

VENTILAÇÃO

VER DETALHE 1

2.200

3.000 (mín.)

CORTE X – X'

X

INCLINAÇÃO 2%

COMBONGÓ TIPO CHICANA

TELA METÁLICA EXTERNA

PLACA

500

Y

Y'

5.500

3.000 (mín.)

X'

VISTA FRONTAL

DETALHE 1
CAIXA DE MEDIÇÃO AGRUPADA

CORTE Y – Y'

NOTAS:

1 – TODAS AS ABERTURAS DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO DEVERÃO SER PROVIDAS DE TELAS METÁLICAS ZINCADAS COM MALHA DE NO MÍNIMO 5mm E NO MÁXIMO 13mm;
2 – VEDAR AS ENTRADAS E SAÍDAS DOS ELETRODUTOS COM MATERIAL QUE NÃO PREJUDIQUE O ISOLAMENTO DO CONDUTOR;
3 – AS VENTILAÇÕES DAS TAMPAS DAS CANALETAS DEVEM POSSUIR GRADE COM ABERTURA MÁXIMA DE 10mm PARA EVITAR ENTRADA DE ANIMAIS;
4 – OS ELETRODUTOS DEVEM POSSUIR DIMENSÕES ADEQUADAS AOS CIRCUITOS INSTALADOS;
5 – DEVE SER INSTALADA ILUMINAÇÃO NO CORREDOR, COM O MÍNIMO DE 150 LUX;
6 – DEVE HAVER UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA COM OS DIZERES: CUIDADO ALTA TENSÃO;
7 – O TETO DA SUBESTAÇÃO DEVE POSSUIR INCLINAÇÃO DE 2% E SER IMPERMEÁVEL NA PARTE EXTERNA;
8 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

CUBÍCULO DE TRANSFORMAÇÃO ATÉ 225kVA
PARA SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM ENTRADA AÉREA

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. Nº | | | | De Acordo | | | |

Código / Revisão: NT–002 R–03
Escala / Página: S/E 60/67
Desenho Nº: 002.15
Folha 1/1

PLACA DE ADVERTÊNCIA

3.000 (mín.)

2.100

PORTA METÁLICA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA 200x210cm

ELETRODUTOS

VISTA FRONTAL

300 2.500 300

300 3000 2000 300

CANALETAS VENTILADAS

TRANSFORMADOR

TELA METÁLICA DE 13x13mm

5

EXTINTOR DE INCÊNDIO

VISTA SUPERIOR

NOTAS:

1 – TODAS AS ABERTURAS DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO DEVEM SER PROVIDAS DE TELAS METÁLICAS ZINCADAS COM MALHA DE NO MÍNIMO 5mm E NO MÁXIMO 13mm;
2 – VEDAR AS ENTRADAS E SAÍDAS DOS ELETRODUTOS COM MATERIAL QUE NÃO PREJUDIQUE O ISOLAMENTO DO CONDUTOR;
3 – AS VENTILAÇÕES DAS TAMPAS DAS CANALETAS DEVEM POSSUIR GRADE COM ABERTURA MÁXIMA DE 10mm PARA EVITAR ENTRADA DE ANIMAIS;
4 – OS ELETRODUTOS DEVEM POSSUIR DIMENSÕES ADEQUADAS AOS CIRCUITOS INSTALADOS;
5 – DEVE SER INSTALADA ILUMINAÇÃO NO CORREDOR, COM O MÍNIMO DE 150 LUX;
6 – DEVE HAVER, UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA COM OS DIZERES: CUIDADO ALTA TENSÃO;
7 – O TETO DA SUBESTAÇÃO DEVE POSSUIR INCLINAÇÃO DE 2% E SER IMPERMEÁVEL NA PARTE EXTERNA;
8 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

CUBÍCULO DE TRANSFORMAÇÃO ATÉ 225kVA PARA SUBESTAÇÃO ABRIGADA COM ENTRADA SUBTERRÂNEA

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. Nº | | | | De Acordo | | | |

Código / Revisão: NT–002 / R–03

Escala / Página: S/E / 61/67

Desenho Nº: 002.16

Folha 1/1

4 DUTOS EM PVC OU FIBROCIMENTO

4 DUTOS EM FERRO GALVANIZADO

4 DUTOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE – PEAD

MODELOS DE DRENAGEM

NOTAS:
1 – DUTOS COM DIÂMETROS VARIÁVEIS DEVEM SER COMPATÍVEIS COM O DIÂMETRO NOMINAL DOS CONDUTORES A SEREM INSTALADOS;
2 – A PROFUNDIDADE DO DUTO DEPENDE DO TIPO DO MATERIAL DO DUTO E DA INCLINAÇÃO UTILIZADA;
3 – CADA DUTO DEVE CONTER UM CIRCUITO COMPLETO, PARA CADA CIRCUITO DEVE HAVER UM DUTO RESERVA;
4 – OS DUTOS DEVEM SER VEDADOS NAS EXTREMIDADES PARA EVITAR A ENTRADA DE ÁGUA OU ANIMAIS. O MATERIAL DE VEDAÇÃO NÃO DEVE PREJUDICAR A ISOLAÇÃO DO CONDUTOR;
5 – A ANGULAÇÃO DE 1% PARA DRENAGEM DEVE SER UTILIZADA SOMENTE PELOS DUTOS DE FERRO, FIBROCIMENTO OU PVC. OS DUTOS EM PEAD NÃO NECESSITAM POSSUIR ANGULAÇÃO;
6 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS.

| BANCOS DE DUTOS PARA REDE DE BAIXA TENSÃO | | Código / Revisão: NT-002 R-03 |
|---|---|---|
| Editado: WABINER BARROS 18 10 11 | Verificado: RÔMULO SALES 18 10 11 | Escala / Página: S/E 62/67 |
| Substitui Des. Nº | De Acordo | Desenho Nº 002.17 |
| | | Folha 1/1 |

4 DUTOS EM PVC OU FIBROCIMENTO

4 DUTOS EM FERRO GALVANIZADO

4 DUTOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE – PEAD

MODELOS DE DRENAGEM

NOTAS:
1 – DUTOS COM DIÂMETROS VARIÁVEIS DEVEM SER COMPATÍVEIS COM O DIÂMETRO NOMINAL DOS CONDUTORES A SEREM INSTALADOS;
2 – A PROFUNDIDADE DO DUTO DEPENDE DO TIPO DO MATERIAL DO DUTO E DA INCLINAÇÃO UTILIZADA;
3 – CADA DUTO DEVE CONTER UM CIRCUITO COMPLETO, PARA CADA CIRCUITO DEVE HAVER UM DUTO RESERVA;
4 – OS DUTOS DEVEM SER VEDADOS NAS EXTREMIDADES PARA EVITAR A ENTRADA DE ÁGUA OU ANIMAIS. O MATERIAL DE VEDAÇÃO NÃO DEVE PREJUDICAR A ISOLAÇÃO DO CONDUTOR;
5 – A ANGULAÇÃO DE 1% PARA DRENAGEM DEVE SER UTILIZADA SOMENTE PELOS DUTOS DE FERRO, FIBROCIMENTO OU PVC. OS DUTOS EM PEAD NÃO NECESSITAM POSSUIR ANGULAÇÃO;
6 – DIMENSÕES EM CENTÍMETROS.

TRANSFORMADOR
RECIPIENTE DE COLETA DE ÓLEO
DECLIVIADE MÍNIMA=10%
TAMPA *
PISO PRONTO
TAMPA *
TANQUE ACUMULADOR
VOLUME ÚTIL
COLETA DE ÓLEO
CORTA CHAMAS
TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø MÍNIMO=75mm (3")
TUBO DE FERRO GALVANIZADO ø MÍNIMO=75mm (3")
DECLIVIADE MÍNIMA=10%

NOTAS: 1 – A CAPACIDADE ÚTIL MÍNIMA DO TANQUE DEVERÁ SER DE 0,8mm³ DE ÓLEO;
2 – O TANQUE ACUMULADOR DE ÓLEO DEVE SER CONSTRUÍDO FORA DA ÁREA DA MALHA DE TERRA;
3 – AS TAMPAS DEVEM FICAR NO MESMO NÍVEL DO PISO PRONTO.

FIGURA 1

SE INTERNA AO PRÉDIO

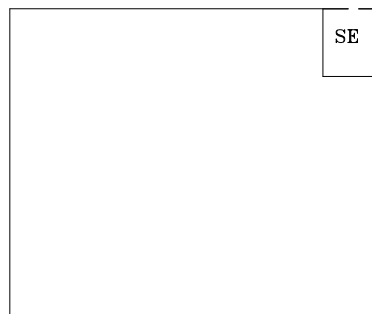



FIGURA 2

SE INTERNA AO PRÉDIO
PORTA EXTERNA

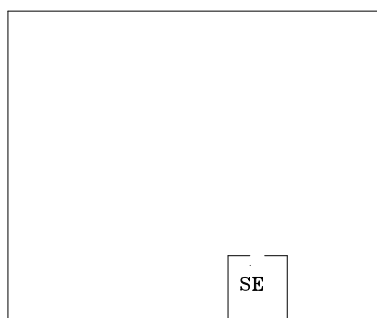



FIGURA 3

SE INTERNA AO PRÉDIO
PORTA INTERNA AO PRÉDIO

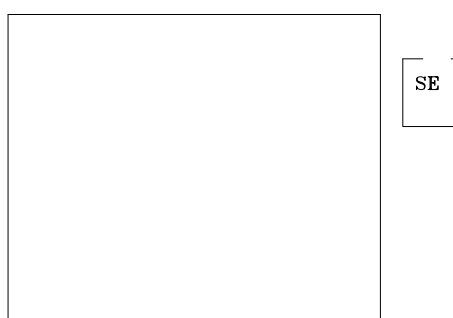



FIGURA 4

SE EXTERNA AO PRÉDIO

NOTAS :

1 – OS CLIENTES INDUSTRIAIS DEVEM USAR TRANFORMADORES A SECO OU A LÍQUIDO ISOLANTE NÃO INFLAMÁVEL NAS SITUAÇÕES DAS CONFIGURAÇÕES MOSTRADAS NAS FIGURAS 1, 2 E 3 DESTE DESENHO;

2 – OS CLIENTES COMERCIAIS E RESIDENCIAIS DEVEM USAR SOMENTE TRANFORMADORES A SECO, NAS SITUAÇÕES DAS CONFIGURAÇÕES MOSTRADAS NAS FIGURAS 1, 2 E 3 DESTE DESENHO;

3 – NA SITUAÇÃO DESCRITA NA FIGURA 4, PODEM SER USADOS TRANSFORMADORES À ÓLEO MINENAL, QUALQUER QUE SEJA O TIPO DE CLIENTE, RESIDENCIAL, COMERCIAL OU INDUSTRIAL;

4 – OS CLIENTES INDUSTRIAIS PODEM USAR TRANSFORMADORES A ÓLEO MINERAL NAS SITUAÇÕES DESCRITAS NAS FIGURAS 1, 2 e 3, SOMENTE SE A SUBESTAÇÃO POSSUIR PAREDES DE ALVENARIA E PORTA CORTA-FOGO E NÃO POSSUIR A JANELA DE VENTILAÇÃO VOLTADA PARA DENTRO DA EDIFICAÇÃO.

LOCALIZAÇÃO DAS SUBESTAÇÕES

ALTERNATIVAS

| Editado | | | | Verificado | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| WABINER BARROS | 18 | 10 | 11 | RÔMULO SALES | 18 | 10 | 11 |
| Substitui Des. № 002.01.02 | 05 | 02 | 10 | De Acordo | | | |

Código / Revisão: NT-002 R-03

Escala / Página: S/E 66/67

Desenho Nº 002.21

Folha 1/1

INCLINAÇÃO 2%

COMBONGÓ

TELA METÁLICA EXTERNA

PLACA

TELA METÁLICA 13x13mm

CORTE X – X'

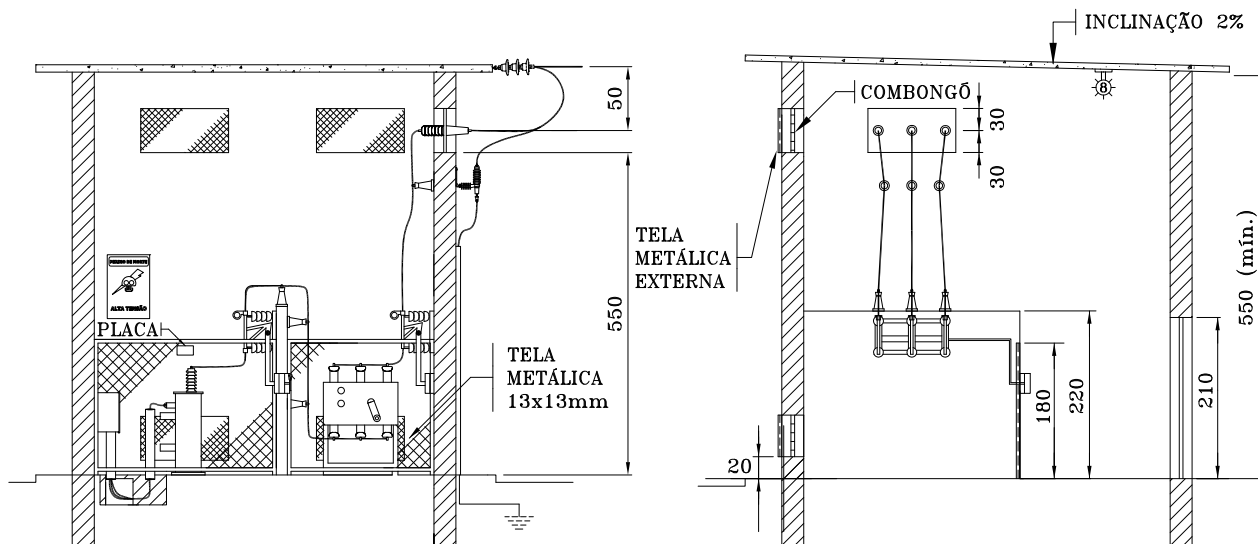
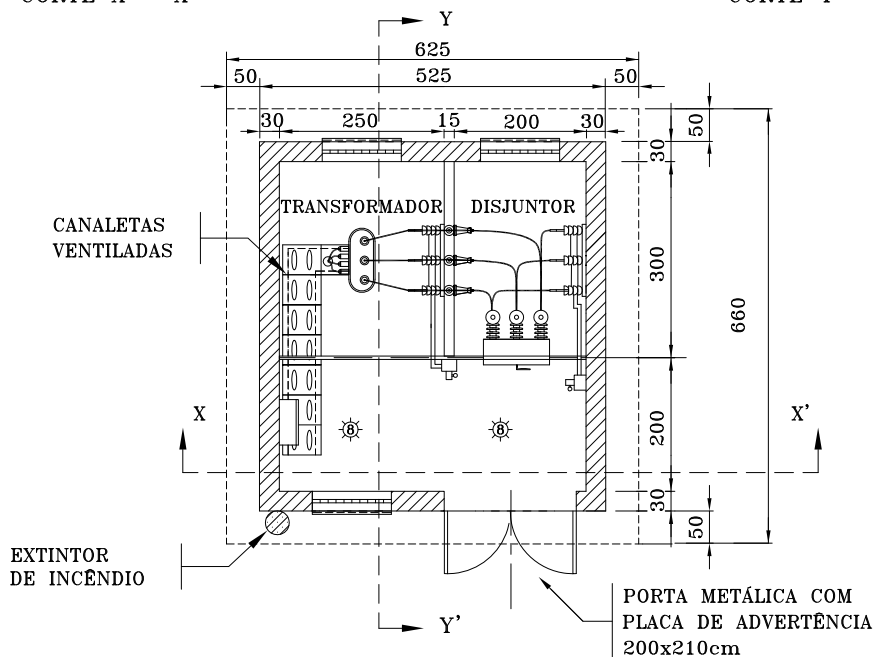
CORTE Y – Y'

CANALETAS VENTILADAS

TRANSFORMADOR

DISJUNTOR

EXTINTOR DE INCÊNDIO

PORTA METÁLICA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA 200x210cm

PLANTA

NOTAS:

1 – CASO HAJA MAIS DE UM TRANSFORMADOR, DEVEM SER CONSTRUÍDOS CUBÍCULOS DE TRANSFORMAÇÃO, COM AS MESMAS DIMENSÕES DO PRIMEIRO, UM PARA CADA TRANSFORMADOR;

2 – AS INSTALAÇÕES QUE CONTENHAM 100 LITROS OU MAIS DE LÍQUIDO ISOLANTE DEVEM SER PROVIDAS DE TANQUE DE CONTENÇÃO;

3 – NAS INSTALAÇÕES ABRIGADAS, PISOS IMPERMEÁVEIS COM SOLEIRA APROPRIADA PODEM SER UTILIZADOS COMO DEPÓSITO SE NÃO MAIS QUE TRÊS TRANSFORMADORES OU OUTROS EQUIPAMENTOS ESTIVEREM INSTALADOS E SE CADA UM DELES CONTIVER MENOS DE 100 LITROS;

4 – TODAS AS ABERTURAS DE ILUMINAÇÃO E VENTILAÇÃO DEVERÃO SER PROVIDAS DE TELAS METÁLICAS ZINCADAS COM MALHA DE NO MÍNIMO 5mm E NO MÁXIMO 13mm;

5 – VEDAR AS ENTRADAS E SAÍDAS DOS ELETRODUTOS COM MATERIAL QUE NÃO PREJUDIQUE O ISOLAMENTO DO CONDUTOR;

6 – AS VENTILAÇÕES DAS TAMPAS DAS CANALETAS DEVEM POSSUIR GRADE COM ABERTURA MÁXIMA DE 10mm PARA EVITAR ENTRADA DE ANIMAIS;

7 – OS ELETRODUTOS DEVEM POSSUIR DIMENSÕES ADEQUADAS AOS CIRCUITOS INSTALADOS;

8 – DEVE SER INSTALADA ILUMINAÇÃO NO CORREDOR, COM O MÍNIMO DE 150 LUX;

9 – DEVE HAVER, NA PORTA DA SUBESTAÇÃO, UMA PLACA DE ADVERTÊNCIA COM OS DIZERES: CUIDADO ALTA TENSÃO;

10 – O TETO DA SUBESTAÇÃO DEVE POSSUIR INCLINAÇÃO DE 2% E SER IMPERMEÁVEL NA PARTE EXTERNA;

11 – DETALHES DAS FERRAGENS NOS DESENHOS DO PADRÃO DE MATERIAL DA COELCE;

12 – DIMENSÕES MÍNIMAS PARA TRANSFORMADORES DE 500kVA;

13 – MEDIDAS EM CENTÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.